

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目
水土保持设施验收报告

山东琰翔工程咨询有限公司

二〇一九年十一月

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目
水土保持设施验收报告

山东琰翔工程咨询有限公司

二〇一九年十一月

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目
水土保持设施验收报告责任页
山东琰翔工程咨询有限公司

职 责	姓 名	签 名	职务/职称
批 准	王 琰	王琰	总经理
核 定	丁吉龙	丁吉龙	技术负责人/高工
审 查	李云凤	李云凤	工程师
校 核	徐 芳	徐芳	工程师
项目负责人	于 苗	于苗	工程师
编 写	于 苗	于苗	工程师 (正文部分)
	李 超	李超	工程师 (附件、附图部分)

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	14
2 水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持方案变更	33
3 水土保持方案实施情况	34
3.1 水土流失防治责任范围	34
3.2 弃渣场设置	35
3.3 取土场设置	36
3.4 水土保持措施总体布局	36
3.5 水土保持设施完成情况	40
3.6 水土保持投资完成情况	41
4 水土保持工程质量	43
4.1 质量管理体系	43
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	47
4.3 弃渣场稳定性评估	52
4.4 总体质量评价	53
5 项目初期运行及水土保持效果	54
5.1 初期运行情况	54
5.2 水土保持效果	54

5.3 公众满意度调查	56
6 水土保持管理	59
6.1 组织领导	59
6.2 规章制度	60
6.3 建设管理	61
6.4 水土保持监测	62
6.5 水土保持监理	65
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	68
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	68
6.8 水土保持设施管理维护	68
7 结论及下阶段工作安排	70
7.1 结论	70
7.2 遗留问题安排	70
8 附件及附图	71
8.1 附件	71
8.2 附图	71

附件及附图

一、附件

- 附件 1 项目建设及水土保持大事记；
- 附件 2 项目立项文件
- 附件 3 水土保持方案批复文件
- 附件 4 初步设计审批资料
- 附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料
- 附件 6 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 7 其它有关资料

二、附图

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 主体工程总平面图
- 附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 4 项目建设前后遥感影像对比分析图

前 言

1. 项目背景

当前，我国的能源结构以常规能源（煤、石油和天然气）为主，由于常规能源的不可再生性，势必使得能源的供需矛盾日益突出。作为可再生能源的太阳能，“取之不尽、用之不竭”。大力发展太阳能发电，实现能源多元化，缓解对有限矿物能源的依赖与约束，是我国能源发展战略和调整电力结构的重要措施之一。

随着经济的持续高速发展和人民生活水平的不断提高，山东省能源对外依存度不断增加。目前山东省96%左右的发电量均来自燃煤电站，40%左右的电煤供应依靠其他省份。

一方面资源条件直接影响到山东省经济和社会的可持续健康发展；另一方面以煤炭为主的能源结构又使山东省社会经济发展承受着巨大的环境压力。积极调整优化能源结构、开发利用清洁的和可再生的能源，是保持山东经济可持续发展的能源战略。大力发展太阳能发电，替代一部分矿物能源，对于降低山东省的煤炭消耗、缓解环境污染和交通运输压力、改善电源结构等具有非常积极的意义，是发展循环经济、建设节约型社会的具体体现。

本项目在生产全过程中，不产生或排出有害废气、废渣、废液，系无三废工业生产项目，不会造成环境污染，太阳能电站的建设必将会给该地区带来良好的社会效益。

在沂源建设太阳能光伏电站，积极开发利用太阳能资源符合国家的能源战略规划。白天将太阳能光照资源转化成电能，晚上光伏电站退出运行，有一定的错峰效应，将会对周边电网供电能力形成有益的补充。

因此，本工程的建设是必要的。

2、项目概况

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目位于淄博市沂源县和莱芜市钢城区境内，工程建设规模为 20MW，新建一座 35kV 升压站，光伏阵列、施工及检修道路、接入系统等，新建检修道路 6575m，各发电单元分别经逆变器、升压变升压至 35kV，通过 35kV 汇集线路接至升压站 35kV 配电装置，再经 1 回 35kV 线路接入 220kV 双龙变电站 35kV 侧。

本工程采用分块发电，集中并网的设计方案，根据光伏组件选型，将系统分成 20 个 1MW 并网发电单元。每个单元经过 1 台分裂变压器升压至 35kV，每 10 台 35kV 升压变压器通过电缆并接分组送至光伏电站 35kV 配电室，总共 2 回集电线路，集电线路采用直埋电缆的敷设方式。直流防雷汇流箱按区域划分，安装在光伏模块的支架上。直流配电柜、逆变器一体化装置与箱变配合，分散布置在现场中。

本项目实际占地面积为 50.57hm²，其中永久占地 0.40hm²，临时占地 50.17hm²。工程总投资 19632.95 万元，其中土建投资 3040.88 万元，由沂源中能华辰新能源有限公司投资建设并管理和运营，总工期为 2016 年 6 月至 2017 年 1 月，共 8 个月。

2014 年 12 月，山东省发展和改革委员会以登记备案号：1400000120 号文下发本项目登记备案证明；

本次验收的项目占地面积为 50.57hm²，其中永久占地 0.40hm²，临时占地 50.17hm²。本工程在建设期间共计总挖填土方 10.48 万 m³，其中挖方 5.62 万 m³，填方 4.86 万 m³，弃方 0.76 万 m³，弃方综合利用用于光伏板区场地平整。

3、立项及建设过程

项目立项情况

(1) 2014 年 4 月，淄博市环境保护局以淄环报告表〔2014〕24 号文下发《关于中能华辰集团有限公司中能华辰沂源 30MW 光伏电站工程环境影响报告表的审批意见》；

(2) 2015 年 7 月，淄博市国土资源局下发《关于中能华辰沂源 20MW 光伏电站工程建设项目用地的预审意见》（淄国土资字〔2015〕148 号）；

(3) 2015 年 8 月，项目取得了《建设项目选址意见书》（沂源县规划局 2015 年 8 月 24 日）；

(4) 2015 年 9 月，国网山东省电力公司以鲁电发展〔2015〕620 号下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇 30 兆瓦地面光伏发电项目接入系统的批复》；2016 年 8 月，国网山东省电力公司发展策划部下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇 30 兆瓦地面光伏发电项目分期接入系统的意见》；

(5) 2016 年 7 月 6 日，沂源县发展和改革局下发《关于中能华辰 20 兆瓦光伏发电项目的说明》；

(5) 2014 年 12 月，山东电力工程咨询院有限公司完成了《中能华辰 20MW 光伏发电工程项目申请报告》；

(6) 2016 年 6 月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《中能华辰 20 兆瓦光伏发电项目初步设计说明书》；

(7) 2016 年 7 月，菏泽天润电力勘测设计有限公司完成了《沂源 35kV 送电工程施工图说明书》。

(8) 2016 年 8 月委托山东省水利科学研究院编制《中能华辰沂源 20MW 光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》；2016 年 12 月 21 日，受山东省水利厅委托，山东水保学会预防监督专业委员会组织召开了《中能华辰沂源 20MW 光伏发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）的技术审查会，编制单位按照专家意见，最终于 2016 年 12 月完成了报告书（报批稿）的编制。山东省水利厅于 2017 年 1 月 9 日以鲁水许字〔2017〕7 号文对报告书进行了批复。

主体工程建设情况：

①2016 年 6 月 21 日，项目完成场地整平，临时板房搭建完成，开始建设生活楼、配电室、水泵房等基础设施；光伏板区开始建设 SVG 基础及光伏板桩基础；

②2016 年 8 月，生活楼、配电室、水泵房等基础设施完成 60% ， SVGA 基础建设完成，同时开展逆变器、箱变基础施工及相关支架安装；

③2016 年 9 月，开展电缆铺设，接线，调试配电室电气设备，进行二次接线；

④2016 年 10 月~12 月，35kV 升压站送出线路到送电一次成功。

⑤2017 年 1 月 20 日，光伏发电项目土建、电气安装全部竣工，成功并网发电；

⑥2017 年 1 月 30 日，项目完成全场实验，通过验收并网。

4、水土保持后续设计

方案批复后，建设单位按照批复的水保措施对工程现场进行整改，将水保方案补充措施细化设计，基本上保证了水土保持措施的顺利实施。

5、水土保持监测

2019 年 9 月，建设单位委托济南绿轩工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。

监测单位成立了中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持监测工作小组，对本项目水土保持设施情况进行了全面调查、观测和资料搜集工作，并于 2019 年 10 月底完成了《中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持监测总结报告》。

监测单位接受委托后对现场全面调查 2 次，并采用现场核查和资料检查等手段完成监测，监测内容、方法和结果基本符合水保监测规程要求，监测单位提供的监测总结报告可做为本工程水土保持设施验收的技术支撑。

6、水土保持监理

在工程建设初期，建设单位将整个工程（含水保工程部分）委托给浙江信安工程咨询有限公司，由主体监理单位合并开展水土保持监理工作。监理单位设置了中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目监理工作小组，监理时间从 2016 年 6 月~2017 年 1 月。根据主体监理资料和施工资料，开展水土保持工程监理工作。监理的范围为整个防治责任范围。监理的内容包括控制工程建设的投资、建设工期和工程质量，进行工程建设合同管理，信息管理、职业健康和环境保护管理，协调有关单位间的工作关系。

施工过程中，监理单位及时对已实施的水土保持措施进行工程量和质量鉴定，并在工程结束前出具了质量鉴定意见，编制了水土保持监理总结报告，监理单位提供的过程资料和质量鉴定结论可作为本工程水土保持设施验收的技术支撑。

7、水土保持工程质量

（1）主体工程质量评定情况

根据中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的划分，分成光伏发电阵列、升压站区、检修道路区、接入系统区四个主要施工内容，各分区施工由西北电力建设第一工程有限公司负责。

根据工程合同和国家工程建设强制性标准及有关工程验收规范，施工单位完成了合同约定的工程内容，各项工作符合工程有关规范的要求，施工中未发生过质量事故。

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）的有关规定，监理单位评定中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目质量合格。

（2）水土保持工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中关于开发建设项目水土保持工程划分标准,结合主体工程建设实际情况,将本项目实施的水土保持工程划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、排水工程、植草砖工程、透水砖工程、碎石路面防护等 7 个单位工程和 10 个分部工程以及 710 个单元工程。

①水土保持分部工程质量评定情况

分部工程的所有单元工程经检查全部完成并质量合格后,由建设单位及监理单位主持,设计、施工、监测和质量监督等单位参加,经自查初验,本项目分部工程的水土保持设施的建设标准、工程量、投资等均按照批复的水土保持方案实施,并且质量等级合格,具备试运行条件。

②水土保持单位工程的质量等级评定情况

单位工程的分部工程已经完工并自查初验合格,经过一段时间试运行后,由建设单位及监理单位主持,设计、施工、监测和质量监督、运行管理等单位参加,对本项目的水土保持单位工程进行自查初验。经自查初验,本项目水土保持设施的建设标准、工程量、投资等均按照批复的水土保持方案要求实施,质量基本合格,具备安全运行条件。

③水土保持工程质量综合评定

综合主体工程和水土保持专项质量评定结果,本项目水土保持措施各单元工程、分部工程运行状况良好,在工程和植物措施相结合的情况下,能够有效地防治水土流失,满足水土保持要求,本项目的水土保持措施质量总体合格。

8、水土保持设施验收报告编制工作

建设单位于 2019 年 9 月委托山东琰翔工程咨询有限公司开展水土保持设施验收工作,根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365 号)和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保〔2018〕133 号),接受委托后我公司成立了验收工作组,由 6 人组成,对现场进行了全面核查,并检查了主体设计、施工、监理单位的设计和质量控制资料,核对了监测单位的监测数据,在综合各专业的的基础上,于 2019 年 11 月完成《中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持设施验收报告》。

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持设施验收特性表

验收工程名称	中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目	验收工程地点	淄博市沂源县和莱芜市钢城区
验收工程性质	新建	验收工程规模	20MW
所在流域	淮河流域	所属省级水土流失重点防治区	沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区
工程工期	建设总工期为 8 个月，2016 年 6 月开工建设，2017 年 1 月水保工程完工		
工程验收的防治责任范围 (hm ²)	总范围 50.57hm ² ，永久占地 0.40hm ² ，临时占地 50.17hm ²		
工程实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率 (%)	98.01	
	水土流失总治理度 (%)	98.01	
	土壤流失控制比	1.03	
	拦渣率 (%)	98.00	
	林草植被恢复率 (%)	98.00	
	林草覆盖率 (%)	56.61	
主要工程量	工程措施	表土剥离 0.13 万 m ³ ，表土回填 0.13 万 m ³ ，全面整地 29.37hm ² ，排水工程 7400m，碎石覆盖 35320m ² 。	
	植物措施	植被恢复撒播种草 29.37hm ² 、植被绿化 1425 株。	
	临时措施	临时覆盖 25.15 万 m ² ，临时拦挡 690m	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程（临时）措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资（万元）	水土保持方案批复投资	999.95 万元	
	实际投资	894.06 万元	
	投资变化原因	建设单位在实际施工过程中，根据现场地形及工程需要，未对检修道路区排水沟实施浆砌石砌护措施，导致检修道路区工程措施投资较方案设计减少 112.07 万元，最终总投资较方案设计减少。	
工程总体评价	水土保持各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收		
主体工程设计单位	山东电力工程咨询院有限公司		
主要施工单位	西北电力建设第一工程有限公司		
主体、水保监理单位	浙江信安工程咨询有限公司		
水保监测单位	济南绿轩工程咨询有限公司		
验收报告单位	山东琰翔工程咨询有限公司	建设单位	沂源中能华辰新能源有限公司
地址	济南市历下区浆水泉西路	地址	淄博市沂源县大张庄镇宋家峪村
联系人	王琰	联系人	郭玉庆
电话	0531-82315968	电话	18095341688
邮箱	shandongyanxiang@163.com	邮箱	524645354@qq.com

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目规划容量为20MW，位于山东省沂源县大张庄镇宋家峪村北，房家圈西，太平庄村南的区域范围内，场址区域地理坐标北纬 36.0837° ~ 36.095° ，东经 117.9792° ~ 117.9935° 范围内，距沂源县约22.5km。交通条件便利。

1.1.2 主要技术指标

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目位于沂源县张庄镇，工程建设规模为 20MW，新建一座 35kV 升压站，光伏板区全场组件 80080 块，新建检修道路 6575m，线路区电缆沟开挖长度 180m，各发电单元分别经逆变器、升压变升压至 35kV，通过 35kV 汇集线路接至升压站 35kV 配电装置，再经 1 回 35kV 线路接入 220kV 双龙变电站 35kV 侧。

本工程采用分块发电，集中并网的设计方案，根据光伏组件选型，将系统分成 20 个 1MW 并网发电单元。每个单元经过 1 台分裂变压器升压至 35kV，每 10 台 35kV 升压变压器通过电缆并接分组送至光伏电站 35kV 配电室，总共 2 回集电线路，集电线路采用直埋电缆的敷设方式。直流防雷汇流箱按区域划分，安装在光伏模块的支架上。直流配电柜、逆变器一体化装置与箱变配合，分散布置在现场中。

本项目实际占地面积为 50.57hm^2 ，其中永久占地 0.40hm^2 ，临时占地 50.17hm^2 。工程总投资 19632.95 万元（含接入系统），其中土建投资 3040.88 万元，由沂源中能华辰新能源有限公司投资建设并管理和运营，总工期为 2016 年 6 月至 2017 年 1 月，共 8 个月。

1.1.3 项目投资

本工程总投资 19632.95 万元，其中土建投资 3040.88 万元，通过企业自筹与银行贷款方式解决。

1.1.4 项目组成及布置

1.升压站

(1) 平面布置

升压站位于整个光伏电站的正南方。升压站内主要建（构）筑物包括生产综合楼、箱变及逆变器室、传达室等。由南侧入口进入电站的控制区部分，站前区交通道路为倒 T 字形，横向道路南侧为停车区，竖向道路西侧为综合楼、电控楼，东侧为室外设备区。建筑占地面积约 750m²，站内建筑物为电控楼和综合楼：电控楼建筑面积 316m²，采用框架结构，层高 4.5m；综合楼建筑面积 432m²，框架结构，层高 3.6m。电控楼配合电气专业方案，布置 35kV 配电室，二次设备室，监控室和工具间；综合楼布置为一层。

生产综合楼结构型式为现浇钢筋混凝土框架结构，结构设计使用年限为 50 年；抗震设防烈度 7 度，按 7 度采取抗震措施，框架抗震等级为三级，结构安全等级为二级；基础采用钢筋砼独立基础，基础埋深-2.5m，地基基础设计等级为丙级；地基采用天然地基，持力层为粉质粘土，地基承载力特征值 fak=300kPa。

站内设置逆变器基础 20 个，箱式变电站基础 20 个。

电气设备基础均附带有电缆沟，配电室内设安装配电柜设备的部分采用电缆沟。配电柜设备基础及电缆沟均采用砼结构施工，所有预埋件及电缆支架要求镀锌处理。

进站道路，西区厂址考虑通过站区南侧宋家峪村村道路引接至县道，东区厂址考虑通过站区南侧房家圈村村道路引接至县道，路宽 4m，长度约 500m，采用混凝土路面。主要经济技术指标见表 1-1。

表 1-1 升压站主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量
1	规划用地面积	m ²	3955
2	建筑面积	m ²	747.8
3	占地面积	m ²	747.8
4	建筑密度	%	18.9
5	容积率		0.189
6	绿化率	%	35.4
7	停车位	个	4
8	消防水泵房	个	1
9	砖砌围墙	m ³	137.28
10	站内绿化面积	m ²	800

(2) 竖向布置

光伏电站场地地貌成因类型为剥蚀丘陵、低山，地貌类型为斜坡地。站前区场地整体南低北高，升压站所在场地高程在 509.00m~513.00m 之间，相对高差约 4.0m。根据主体设计资料，升压站内采用层台式的高差处理手法，分两级台阶。取大面积的中心地块标高为设计标高，其中电控楼室内标高为 512.70m，作为升压站内北面台阶的设计标高，综合楼室内标高为 511.00m，作为升压站内南面台阶的设计标高，沿高差方向设置毛石挡土墙。根据主体设计，升压站内的雨水通过站内布置的排水管道最终排入站内的消防水池，升压站内雨水不外排。升压站周边的排水依托以前的排水体系。

升压站设计标高较周围高，因此在升压站的西面、北面和东面设置了挡土墙，挡土墙采用钢筋砼挡土墙和毛石挡土墙两种型式。

2.光伏发电阵列

光伏电池板方阵区布置采用单元模块化布置形式，包括 20 个太阳能电池组件子方阵、箱式变压器、逆变器设备及巡维检通道等。

本工程总容量 20MW_p，全部采用 250W_p 多晶硅太阳能电池组件，组件块数 80080 块，单个光伏组件尺寸为：1650×992×35mm，最佳倾角固定式安装，倾角为 33°，考虑遮阴及施工维护通行，山坡南坡件前后排间距（含阴影）为 6m。东西坡采用水平间距（含阴影）7.5m 布置。

本工程采用分块发电，集中并网的设计方案，根据光伏组件选型，将系统分成 20 个 1MW 并网发电单元。每个单元经过 1 台分裂变压器升压至 35kV，每 10 台 35kV 升压变压器通过电缆并接分组连接至光伏电站 35kV 配电室，总共 2 回集电线路，电缆采用桥架的方式。直流防雷汇流箱按区域划分，安装在光伏模块的支架上。直流配电柜、逆变器一体化装置与箱变配合，分散布置在现场中。

光伏板支撑结构采用轻型钢结构，由钢柱、横梁、斜梁、斜撑、拉杆等构件组成。单个光伏阵列由 8 根钢柱均匀支撑。光伏支架基础形式主要有钻孔灌注桩、独立基础、条形基础和配重式基础。根据不同地质条件，当黏土覆盖层超过 2.0m，时采用灌注桩基础，其余部分采用配重式基础。钻孔灌注桩，桩径 250mm，桩端标高为-1.8m（相对标高），高出厂区地坪 0.5m，混凝土等级 C35。桩身全长范围内钢筋笼要求为：主筋为 6 根 $\Phi 10$ 钢筋，箍筋为 $\Phi 6@200\text{mm}$ ，沿主筋均匀分布，钢筋保护层厚度 50mm。基础桩桩顶应居中预留埋件。光伏阵列支架柱与基

础桩预留埋件采用焊接连接，连接必须满足安全要求、不均匀沉降要求。

箱式变压器根据现场地质情况选择架空式，基础采用 C30 钢筋混凝土筏板基础，尺寸为 4.3m×2.2m，基础埋深-1.45m，架空层平台顶标高 0.6m，地基采用天然地基。

电池组件场地不需要做大量平整，即可满足基础设置和支架安装的平整度、高度要求。光伏阵列用地红线内侧采用钢丝网片围栏防护，围栏总长度约 20965m。

3. 检修道路

电站内的道路组成一个交通网，方便大型设备运输，满足日常巡查和检修的要求，并兼做消防通道。光伏电池板方阵区电池组件间检修道路，道路路宽为 4.0m，采用碎石道路。采用原路基压实，压实度 ≥ 0.94 ，下铺 20cm 厚道（煤）渣碎料，上覆 10cm 厚天然级配砂砾。本项目共设检修道路长约 6575m。

主体设计没有考虑检修道路排水。本方案将在第八章中，根据项目区情况和设计单位提供的相关资料，从水土保持的角度，对检修道路的排水情况进行补充。

4. 接入系统

中能华辰沂源 20MWp 光伏电站 35kV 接入线路自沂源 30MW 光伏电站电缆出线间隔起，至 220kV 双龙变电站 35kV 电缆进线间隔止，线路总长度为 11.136km，全部为单回线路。其中架空线路 10.956km，电缆线路 0.18km（注：为路径长度，不含上塔及余缆）。本工程线路新建杆塔 47 基。其中单回电缆终端钢管杆 4 基，单回直线角钢塔 36 基，单回转角角钢塔 7 基。本工程线路钻越特高压线路 1 次，500kV 线路 3 次，10kV 及以下电力线、通讯线 26 次；跨越省道 1 次，跨越普通公路 5 次；跨越大片杨树林 5 处，大部分地区为果园和花生地等经济作物。

具体路径为：本工程线路自沂源 30MW 光伏电站电缆出线间隔电缆出线，敷设 60m 电缆，在光伏电站围墙西北角设立单回电缆终端杆 J1，然后西架设单回架空线路，前进 709m 宋家峪村子西北设立转角杆 J2，线路左转 $13^{\circ} 19' 43''$ ，向西南前进，钻越建设中的至石家庄的特高压线路，后跨过 10kV 松花江固线沙子崖子支线，共前进 1200m 至 110kV 双野线 44 号杆西北侧，设转角杆 J3，线路右转 $48^{\circ} 28' 26''$ ，然后向西前进 1745m 至 110kV 双野线 35 号杆北侧，设转角杆 J4，线路左转 $23^{\circ} 06' 13''$ ，共前进 1383m 至 110kV 双野线 29 号杆北侧，

设转角杆 J5，线路右转 $27^{\circ} 22' 40''$ ，跨过 332 省道，共前进 2766m 至 110kV 双野线 15 号杆北侧，设转角杆 J6，线路左转 $25^{\circ} 53' 04''$ ，然后钻越 500kV 邹鲁线、500kV 莱鲁 I、II 线，共前进 974m 至 110kV 双野线 10 号杆东北侧，设转角杆 J7，线路右转 $34^{\circ} 10' 08''$ ，共前进 996m 至 110kV 双野线 6 号杆东北侧，设转角杆 J8，线路左转 $53^{\circ} 57' 12''$ ，共前进 335m 至东外环路东侧，设电缆终端杆 J9，敷设 60m 电缆钻越 110kV 双野线 5 号至 6 号杆，在线路的另一侧设一电缆终端杆 J10，跨过东外环路，共前进 848 米至 220kV 双龙站北侧，设一电缆终端杆 J11，敷设 60m 电缆进入 220kV 双龙站 35kV 电缆进线间隔。

接入系统占地和土石方开挖综合考虑线塔根开和基础开挖尺寸确定，按照最小占压、最大恢复原则设计，土石方开挖后尽量加大利用回填，实现土石方平衡。

1.1.5 施工组织及工期

1. 施工总平面布置原则

按照充分利用、方便施工的原则进行场地布置，既形成施工需要的生产能力，又力求节约用地。施工总平面布置按以下基本原则进行：

(1) 施工场地、临建设施布置应当紧凑合理，符合工艺流程，方便施工，保证运输方便，尽量减少二次搬运，充分考虑各阶段的施工过程，做到前后照应，左右兼顾，以达到合理用地，节约用地的目的。

(2) 施工机械布置合理，施工用电充分考虑其负荷能力，合理确定其服务范围，做到既满足生产需要，又不产生机械的浪费。

(3) 总平面布置做到永临结合，节约投资，降低造价。

工程施工所需的搅拌站、仓储设施及堆场布置在厂前区，永临结合，施工高峰时期，电池组件可放置在安装区域旁侧的空地。施工场地考虑布置在光伏电池组件附近的场地，方便施工，不需要另行租地。

2. 施工力能

项目施工力能应当包括用水、用电、通讯、建筑材料等，本方案根据项目实际简要说明本项目的施工条件。

(1) 用水

本工程施工用水、生活用水通过打井供水。

(2) 用电

本光伏电场生产、生活电源自附近宋家峪村引接 380kV 系统电源，备用电

源取自 35kV 变电站的母线。

(3) 通讯

通讯可从沂源县现有通讯网络接入。

(4) 建筑材料

工程所需砖可由当地生产，种类、数量和质量均能满足工程建设的需要；砂、水泥、石子、钢材及木材需从外地采购。各种建筑材料均应从编制水土保持方案的合格的料场购买，不得零星购置，并与供应商签订合同，明确供应商的水土流失防治责任。

3.施工工艺

本项目属于建设性项目，建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺。

(1) 土石方开挖

拟建项目在建设期间必将进行大量的土石方开挖，主要包括基础开挖、道路修建、局部场地平整等。

(2) 土石方运移

本项目土石方运移数量总体较少，宜采取机械施工为主，运距 100m 以内时，采用推土机铲土、运输，运距 100~200m 时，采用铲运机铲土、运输，运距 200m 以上时，采用装载机配合自卸汽车挖运土方。

(3) 支架灌注桩

微型钢筋混凝土灌注桩不同于传统的混凝土灌注桩，不存在造浆及排浆的问题，该方案采用微型机械成孔设备，施工速度较快，工艺简单。无土方开挖及回填，在大多数土层中应用广泛，工程造价低，工期较短。

(4) 线塔施工

充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的长短腿及高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面开方量，保护边坡稳定性。施工完毕后，作好自然地形、植被的恢复工作。

(5) 塔基基坑施工

凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山岩，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，需采用人工开挖。

(6) 塔基防护施工

对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡均采用浆砌块石保坎。位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

(7) 工期

本工程于2016年6月份开工，2017年1月份建成试运行，施工总工期为8个月。

1.1.6 土石方情况

本项目挖方总量为 5.62 万 m³（其中工程建设挖方 5.50 万 m³、表土剥离 0.12 万 m³），填方总量 4.86 万 m³（其中工程建设填方 5.50 万 m³、表土回覆 0.12 万 m³），弃方 0.76 万 m³，其中光伏发电阵列区弃方 0.70 万 m³，在光伏板下撒铺沉降，接入系统弃方 0.06 万 m³，在各塔基周边撒铺沉降。见表 1-2。

表 1-2 本项目工程建设土石方挖填数量统计表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	调入方		调出方		弃方		缺方	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
升压站	工程建设	0.30	0.30							
	表土剥离	0.04	0.04							
	小计	0.34	0.34					0.00		
光伏发电阵列	工程建设	3.50	2.80					0.70		
	表土剥离	0.00	0.00							
	小计	3.50	2.80					0.70	光伏板下撒铺	
检修道路	工程建设	1.40	1.40							
	表土剥离	0.08	0.08							
	小计	1.48	1.48					0.00		
接入系统	工程建设	0.30	0.24					0.06	塔基周边撒铺	
	表土剥离	0.01	0.01							
	小计	0.30	0.25					0.06		
小计	工程建设	5.50	4.74					0.76		
	表土剥离	0.12	0.12							
合计	5.62	4.86	0.00		0.00		0.76			

（注：表中数据均为自然方。）

1.1.7 征占地情况

本项目实际占地面积 50.57hm²，其中永久占地 0.40hm²，临时占地 50.17hm²。项目永久占地为升压站占地。项目临时占地包括光伏发电阵列占地 47.35hm²，检

修道路占地 2.63hm^2 ，接入系统占地 0.20hm^2 。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目主要位于丘陵山坡地，不涉及房屋、村庄拆迁问题。接入系统线路跨越果园，不需砍伐通道，按自然生长高度跨越；对于成片的树林、经济林、主要道路两旁的防护林按高跨进行设计，对稀疏的个别林木在过于加高杆塔不经济的情况下，予以砍伐并按照省市县有关规定予以补偿。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、工程地质

①地层情况

场地地貌成因类型为剥蚀丘陵、低山，地貌类型为斜坡地。上覆地层为第四系上更新统残积、坡积层（ $Q3el+s1$ ），岩性主要为黄土状粉土、粉质粘土，下伏地层为石炭系沉积岩（C），岩性为石灰岩，根据野外调查结合区域地质资料将拟选场地内地层主要特征描述如下：

一、第四系全新统残坡积层($Q4el+dl$)

①黄土状粉土：黄褐色，稍密~湿，稍密，层厚 $0.00\sim 0.50\text{m}$ ，承载力特征值 $fak=90\sim 110\text{kPa}$ 。

②粉质粘土：黄褐色，稍湿，可塑状态，层厚 $0.00\sim 0.50\text{m}$ ，承载力特征值 $fak=110\sim 130\text{kPa}$ 。

二、石炭系沉积岩（C）

石灰岩：青灰、灰色，中等风化，隐晶结构，块状构造，节理、裂隙发育。局部地段岩溶较发育，形成溶孔、溶洞和溶沟等，多被粘性土充填，承载力特征值 $fak=800\sim 1000\text{kPa}$ 。。

②地震情况

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场址区域地震动峰值加速度为 $0.05g$ （相应的地震基本烈度为 6 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s ，场地类别为 II 类。

2、水文地质

沂源县境内拟选厂址区的地下水类型为岩溶裂隙水，主要赋存于石灰岩岩溶

裂隙中。大气降水其主要补给来源，地面蒸发和地下径流为其主要排泄方式。据调查，拟建厂址处地下水历年平均最高水位埋深大于 10.00m，可不考虑地下水对建筑材料的影响。

莱芜市钢城区地下水类型主要为基岩裂隙岩溶水，大气降水为主要补给方式，人工开采为主要排泄方式，地下水历年平均最高水位埋深大于 10.00m，可不考虑地下水对建筑材料的影响。

3、地形地貌

淄博市沂源县地处东岳泰山东部，沂蒙山区西北部边缘，因是山东第一大河沂河的发源地而得名，素有“山东屋脊”之称。沂源县地形复杂，地貌类型较多，主要有中山、低山、丘陵和山前倾斜平地等几种。其中，中山面积占总面积的 0.4%，低山面积占总面积的 44.2%，丘陵面积占总面积的 54.7%，山前倾斜平地占总面积 0.7%。

光伏电站场地地貌成因类型为剥蚀丘陵、低山，地貌类型为斜坡地。

莱芜市钢城区地貌属丘陵山区，南部为徂徕山余脉，东部为泰沂山区，有知名山头 94 座，海拔 500m 以上的山头 19 座。其中旋崮山海拔 732m，为境内最高点，是牟汶河的发源地。验货台村北的牟汶河床为境内最低点。接入系统经过钢城区境内段地貌类型为丘陵。

4、气象

项目所在沂源县和钢城区属于暖温带半湿润大陆性季风气候。其特点是季风明显，四季分明，春季回暖晚而迅速，风大雨少。夏季湿热多雨，间有干旱。秋季凉爽，干燥少雨。冬季寒冷，雨雪稀少。因受山区地形影响，小气候特点明显，干旱威胁较严重。

根据沂源县气象站和莱芜市气象站近 30 年系列气象资料统计分析，项目区多年平均气温 12.5℃~13.0℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 4500℃~4550℃；年均降水量为 718.0mm~724.4mm；100 年一遇设计 24 小时降水量为 296mm~320mm，50 年一遇设计 24 小时降水量为 258mm~266mm；年平均风速 2.0m/s~2.4m/s，最大风速为 25m/s~29.2m/s，主导风向为 W、EEN、NE；年平均蒸发量为 1643.9mm~1836.1mm；最大冻土深度 44mm~46cm；无霜期 189d~204d；多年平均日照小时数为 2443.8h~2661h。

基本气象要素情况详见表 1-3。

表 1-3 项目区基本气象要素统计表

序号	项目	单位	特征值	
			沂源县	钢城区
1	多年平均气温	℃	12.5	13.0
2	极端最高气温	℃	40.0	39.2
3	极端最低气温	℃	-21.4	-22.5
4	≥10℃积温	℃	4500	4550
5	多年平均年降水量	mm	718.0	724.4
6	最大年降水量	mm	1616.7	123.2.9
7	最小年降水量	mm	407.6	442
8	100 年一遇设计 24 小时降水量	mm	296	320
9	50 年一遇设计 24 小时降水量	mm	258	266
12	年平均风速	m/s	2.0	2.4
13	最大风速	m/s	29.2	25
14	大风天数	d	25	23
15	全年主导风向		W、EEN	NE
16	年平均蒸发量	mm	1836.1	1643.9
17	最大冻土深	cm	46	44
18	最大积雪厚度	cm	20	24
19	无霜期	d	189	204
20	年日照时数	h	2661	2443.8

5、河流水系

沂源县地势高，无客水过境。沂河、弥河、汶河均发源于境内，形成 3 条水系，以沂河水系最大，属淮河流域。沂河有 4 源，源头 1 是徐家庄河（流域面积和水量最大），发源于徐家庄乡龙子峪村西南小黑山北麓的徐家庄河；源头 2 为大张庄河，发源于大张庄镇老松山北麓的大张庄河；源头 3 为南岩河，发源于大张庄乡张家旁峪南山的南岩河（又称仁里庄河）；源头 4 为高村河，发源于大张庄乡狼窝山北麓的高村河（又称田庄河），四源相汇于田庄水库。

钢城区境内最大河流是汶河，境内长度 27 km。有各类水库 40 座，塘坝 214 座，总库容 32392 万 m³，兴利库容 1736 万 m³。葫芦山水库位于莱芜钢城区颜庄镇，艾山街道办事处大回家庄东北。总库容 1000 多万 m³，是一座具有防洪、灌溉等多种功能的中型水库。

6、土壤和植被

①土壤

沂源县土壤按级分类，全县可分为 3 个土类、8 个亚类、18 个土属、56 个

土种。棕壤土类占全县可利用土地面积的 45.13%，主要分布在大张庄、张家坡、鲁村、悦庄、南麻等乡(镇)。棕壤分为 3 个亚类、6 个土属、20 个土种；褐土土类占全县可利用土地面积的 53.12%，主要分布在燕崖、中庄、东里、石桥、南麻、鲁村等乡(镇) 的青石山区；潮土土类境内只有河潮土 1 个亚类。占全县可利用土地面积的 1.8%。分布在南麻、悦庄、鲁村、大张庄等乡(镇) 的沿河两岸，呈零星分布、壤质河潮土属高产土壤，砂质河潮土不宜作物生长。

莱芜境内土壤有 2 个土类、7 个亚类、13 个土属、51 个土种。棕壤土类主要分布于酸性岩低山丘陵区，面积 82448.6hm²，占可利用面积的 46.2%。褐土类广泛分布于境内，面积 96009.67hm²，占可利用面积的 53.8%。按亚类分：棕壤、潮棕壤，占可利用面积的 13%，土层深厚，宜于耕种；棕壤性土，占 31.7%；褐土性土，占 17%，土层浅薄，宜发展林牧业；淋溶褐土，占 15%，土层深厚，宜于耕种。褐土、潮褐土，占 23%，宜于耕种。钢城区土壤类型主要为棕壤土和褐土两大类。

根据现场调查和岩石出露情况判断，项目场地主要土壤类型为褐土和棕壤土，土层薄，土壤可蚀性强，土壤冲刷严重，肥力瘠薄。

②植被

项目区属于暖温带落叶阔叶林区，项目所在区域现有植被以其他草地为主，多为次生稀疏乔木、灌木丛和草本植物群落。主要有杨树、刺槐、酸枣、黄荆和茅草等。区内沟谷阶地少量种植农作物，主要种植小麦、玉米、花生、地瓜等。项目所在区域林草覆盖率约为 37%。

1.2.2 水土流失及防治情况

沂源县水土流失以水力侵蚀为主。影响水土流失的自然因素主要是降雨、地形、土壤和植被，其中降雨和地形的影响较为突出。据山东省土壤侵蚀2010年遥感数据，全县水土流失面积934.28km²，境内沂河年平均淤积泥沙230万m³，田庄水库1960-1978年淤积库容1260万m³，红旗水库建库后17年淤积泥沙40万m³，这两座水库的泥沙淤积量相当于报废一座中型水库。严重的水土流失使农田活土层变薄，河床库底抬高，生态环境恶化。

根据2010年调查统计，全县目前水土流失面积为934.28km²，其中轻度侵蚀246.18km²、中度侵蚀296.08km²、强烈侵蚀153.22km²、极强烈侵蚀104.30km²、剧烈侵蚀134.49km²。

莱芜市钢城区地处鲁中南低山丘陵侵蚀区，水土流失类型主要为水力侵蚀，以面蚀为主。根据2010年调查统计，钢城区水土流失面积为124.15km²，其中轻度侵蚀43.24km²、中度侵蚀42.98km²、强烈侵蚀17.99km²、极强烈侵蚀10.39km²、剧烈侵蚀9.54km²。

根据水利部办公厅《关于印发“全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果”的通知》，项目区位于北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度为中度，项目区属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

通过现场调查，项目区土壤侵蚀模数背景值约为2000t/(km²·a)。按水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），容许土壤流失量为200t/(km²·a)。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014年12月,山东电力工程咨询院有限公司完成了《中能华辰20MW光伏发电工程项目申请报告》;2015年7月,淄博市国土资源局下发《关于中能华辰沂源20MW光伏电站工程建设项目用地的预审意见》(淄国土资字〔2015〕148号);2015年8月,项目取得了《建设项目选址意见书》(沂源县规划局2015年8月24日);2015年9月,国网山东省电力公司以鲁电发展〔2015〕620号下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦地面光伏发电项目接入系统的批复》;2016年6月,信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《中能华辰20兆瓦光伏发电项目初步设计说明书》;2016年7月,菏泽天润电力勘测设计有限公司完成了《沂源35kV送电工程施工图说明书》。2016年8月,国网山东省电力公司发展策划部下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦地面光伏发电项目分期接入系统的意见》;

2.2 水土保持方案

2.2.1 水土保持方案编制情况

沂源中能华辰新能源有限公司于2016年8月委托山东省水利科学研究院编制《中能华辰沂源20MW光伏发电项目水土保持方案报告书(送审稿)》;2016年12月21日,受山东省水利厅委托,山东水保学会预防监督专业委员会组织召开了《中能华辰沂源20MW光伏发电项目水土保持方案报告书》(送审稿)的技术审查会,编制单位按照专家意见,最终于2016年12月完成了报告书(报批稿)的编制。山东省水利厅于2017年1月9日以鲁水许字〔2017〕7号文对报告书进行了批复。

2.2.2 水土流失防治目标

根据批复的水保方案:本项目为建设类项目,涉及淄博市沂源县大张庄镇及莱芜市钢城区,所在区域属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区,同时涉及山东省水功能区划一级区保护区“沂河沂源源头水保护区”及淄博市水功能区一级区“沂河沂源源头水保护区”,确定本方案的水土流失防治标准执行建设类一级标准。根据防治标准要求,水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率,

可根据当地降雨量修正，在防治标准基础上提高 2。根据土壤侵蚀中度区，土壤流失控制比取 1.0。

表 2-1 本项目设计水平年水土流失防治目标一览表

防治目标	防治标准			修正指标			目标值	
	等级	施工期	水平年	地形	降水量	土壤侵蚀强度	施工期	水平年
扰动土地整治率 (%)	一级	*	95	—	—	—	*	95
水土流失总治理度 (%)	一级	*	95	—	+2	—	*	97
土壤流失控制比	一级	0.7	0.8	—	—	+0.2	0.7	1.0
拦渣率 (%)	一级	95	95	—	—	—	95	95
林草植被恢复率 (%)	一级	*	97	—	+2	—	*	99
林草覆盖率 (%)	一级	*	25	—	+2	—	*	27

2.2.3 水土流失防治分区及总体布局

2.2.3.1 水土流失防治分区

根据主体工程总体布局、工程建设时序、工程造成的水土流失特点，结合项目区的自然条件、地形地貌等，水保方案将水土流失防治区分为五个防治分区，分别为升压站区、光伏发电阵列区、检修道路区、接入系统区。

2.2.3.2 水土流失防治总体布局

根据各防治分区的具体情况，水土流失防治采取工程措施和植物措施、永久措施和临时防治措施相结合，建立完整有效的水土保持防护体系。

批复的水保方案确定的水土流失防治综合措施体系主要有以下内容：

升压站区在施工过程中，布设临时排水措施，对于临时开挖的土石方剥离的表土，遇到降雨应及时进行覆盖，施工后期回覆表土，实施土地整治，做好站区绿化（含进站道路），同时做好站区排水工程以及和区域排水系统的顺接工程。

光伏发电阵列区已完成光伏支架基础的施工以及光伏板的安装，在施工过程中应最大限度保护好现有植被，局部平整区域应做好临时覆盖措施，后期采取撒播植草等植被恢复措施，局部汇水面积的区域应做好山洪排导工程，导入检修道路的排水体系，设置排水顺接工程，落差较大的地方设置跌水，防止冲刷。同时还应做好运营期的管护。

检修道路区已完成基础开挖以及路面工程。在施工过程中需做好表土及路基

边坡临时堆放拦挡、覆盖防护，重点做好施工期间路基外边坡的撒播植草护坡、内侧边坡采取攀援植物绿化，路基内侧设施排水沟和排水顺接工程，必要时设置过路涵管，路面采取碎石路面防护。

接入系统已完成施工，在施工前应最大限度保护好表土，与其他基础开挖分别堆放并做好临时覆盖和拦挡防护，后期回覆表土采取撒播植草等植被恢复措施，配合塔基坡面挡墙，做好排水工程。

（3）防治体系

根据该工程建设特点及水土保持目标的要求，在水土流失防治分区的基础上，统筹布设水土保持措施。做到主体工程已有与水土保持方案新增措施相结合，工程措施与植物措施相结合，永久措施和临时防治措施相结合，重点治理与综合防护相结合，形成水土流失综合防治措施体系，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合，确保项目生产过程中不造成新的水土流失，并有效治理项目区原有水土流失。

本项目水土流失综合防治措施体系图见 2-1。

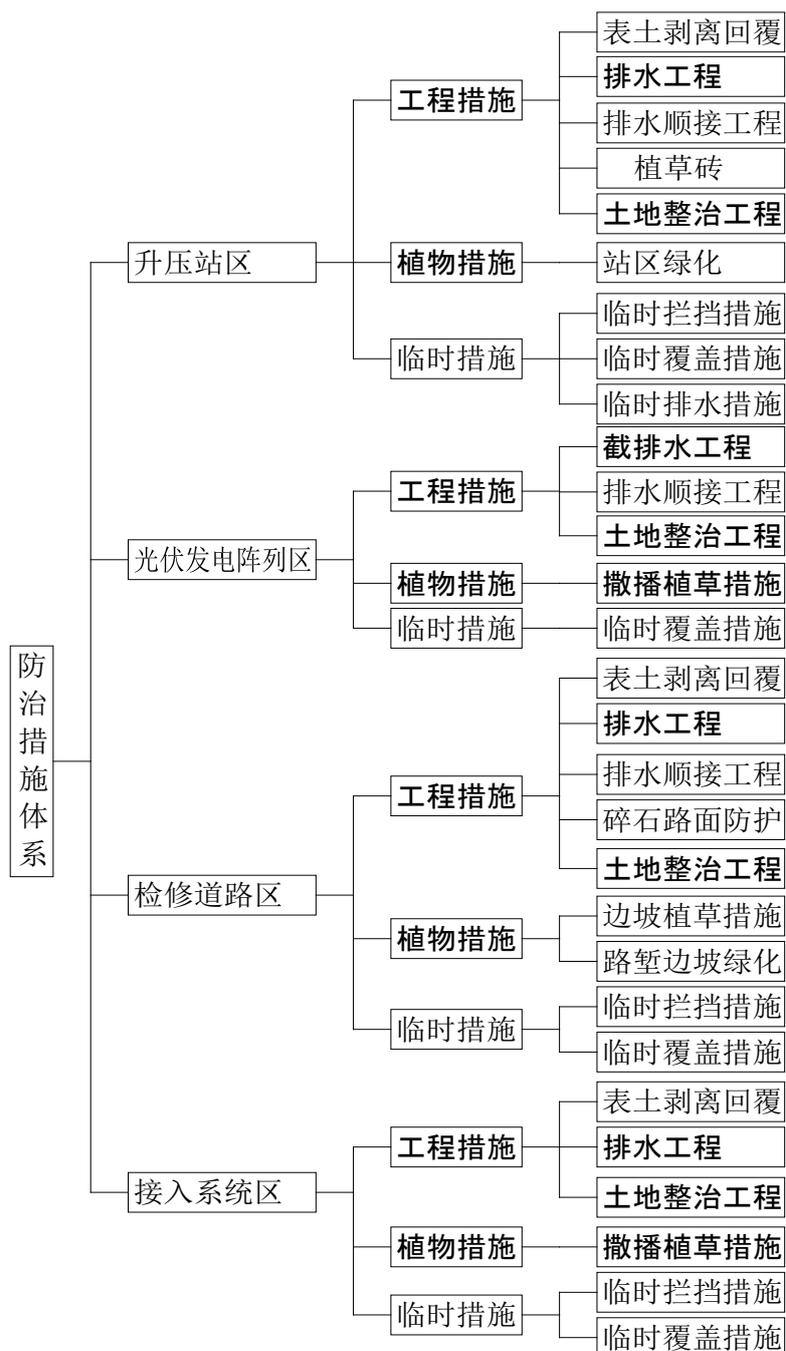


图 2-1 水土流失综合防治措施体系图

2.2.2.3 水土保持措施

根据批复的水土保持方案，结合各防治分区建设特点和性质，方案为各区设计典型措施如下：

1、升压站区

(1) 工程措施

①表土剥离与回覆

为保护表土，对升压站占地范围内进行了表土剥离，剥离后的表土临时堆放在升压站内空闲平坦处，施工后期将升压站区剥离的表土进行回覆，用于站区内的绿化。

经测算，升压站区剥离表土 0.04 万 m^3 ，表土回覆 0.04 万 m^3 。

②排水工程

根据主体工程设计，本工程升压站排水系统采用雨、污水分流制，雨水和污水单独排放。站内自然降雨通过挡土墙边的排水沟收集后排至站外自然冲沟排放。根据主体设计，项目升压站排雨水沟 189 m^3 ，排水沟形式采用混凝土，投资 7.6 万元。

③排水顺接工程

主体工程设计升压站雨水排入站外自然冲沟，但未考虑排放时对区域冲沟的影响。为防止径流冲刷造成水土流失危害，方案要求在排水体系衔接处设置排水顺接工程，在保证站内排水沟与区域排水体系有效衔接的前提下，同时避免对站外区域的冲刷。考虑到站区北高南低，且主体设计雨水出口为一个，目前方案按照设置一处排水顺接考虑，具体实施阶段应根据排水沟出口实际数量 1:1 配建。

本方案新增的排水顺接工程主要是小型沉沙池，起到沉淀排水中携带的泥沙和消力的作用。根据《灌溉与排水工程设计规范》的要求，设计沉沙速度 ω 以常温 20 $^{\circ}C$ ，粒径 0.4mm 为标准查得 43.40mm/s，池厢水深 H 取末端水深 0.8m，则池厢工作水深 H_p 为 0.56m，池厢平均流速 \bar{V} 取 0.15 m^3/s ，安全系数 ξ 取 1.3，根据下式计算池厢长度 L_p 为 2.52m，为方便沉沙池施工，设计池厢长度 L_p 取 2.0m。

池厢长度的计算公式为：

$$L_p = 10^3 \xi H_p \frac{\bar{V}}{\omega}$$

式中： L_p —池厢工作长度（m）；

ξ —安全系数，取 1.2~1.5，连续冲沙的沉沙池取小值，定期冲沙的沉沙池取大值；

ω —泥沙沉降速度（mm/s），根据泥沙粒径、水温查泥沙沉降速度表获得；

H_p —池厢工作水深（m），可用池厢深度的 70%~75%；

\bar{V} —厢平均流速（m/s），根据沉沙池内可能沉淀的泥沙粒径获得。

该工程沉沙池设计平面结构为矩形结构，宽度 1.0m，长度 2.0m，深 1.0m，顺接工程边壁厚度 0.30m，浆砌块石砌筑。

经测算，本项目升压站顺接工程需要开挖土石方 5m^3 ，浆砌块石 3.5m^3 ，反滤层 0.8m^3 。

④土地整治

站内绿化区域在绿化措施实施之前需进行整地，主要是先清除地表垃圾，按表层土清理—施有机肥—深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化绿化项目区环境，增加地表植被覆盖率。土地整治面积为 0.14hm^2 。

⑤植草砖

根据主体工程设计，停车位铺装植草砖，共 4 个停车位，面积 49m^2 。该项措施将绿地化整为零，插空植草，不仅提高升压站内的绿地率，还提升了水土保持水平。既增加了绿化和美化效果，又具有保土蓄水功能。

(2) 植物措施

①站区绿化

根据主体设计，因地制宜，按功能分区绿化，将不同功能的空间群体分隔成若干小区。选种适宜本地区生长的、具有抗旱、抗污染、吸收有害气体、防尘和杀菌性能的树种以及观赏性植物或果树。结合站区总平面布置统筹规划，以点带面，突出重点。进站道路两侧，建筑物周边，种植观赏性树种或果树、绿篱、草皮，站前区周围做重点绿化，建筑物靠近冬季主导风向布置常绿乔木、灌木，阻挡寒风。绿化与建筑布置相呼应、衬托，构成优雅的建筑绿化景观。电站内的裸露地面尽可能广植草皮。本项目升压站绿化面积为 1400m^2 ，绿化率为 35.4%。

站区绿化宜采用乔灌草结合的立体绿化方案，乔木可选用当地适生的观赏性乔木木槿（胸径 6cm）、合欢（胸径 6cm），株间距取 3m，围墙边可布设灌木龙柏一行，株间距 0.5m，道路两旁布设小叶黄杨和紫叶小檗组成的绿篱，宽度 0.3m，其他空地采取撒播植草，品种以耐淹、耐旱、耐瘠薄的品种为宜，如狗牙根等。

经测算，本工程升压站绿化面积 0.14hm^2 ，其中栽植合欢（胸径 6cm）120 株、木槿（胸径 6cm）120 株，栽植龙柏 800 株，栽植绿篱 750m，撒播种草面积 0.12hm^2 。

(3) 临时措施

①临时拦挡措施

对于区内临时堆放的建筑开挖土石方，在降雨期间应做好临时拦挡措施，临时堆土周边采取草袋装土临时拦挡，草袋高度、宽度均为 0.5m。施工期间可一次装填，多次使用。估算临时拦挡长度 120m，草袋装土 30m³，施工后拆除装土草袋 30m³。

②临时覆盖措施

临时堆放的建筑土石方开挖如遇侵蚀性降雨或大风天气，易出现土壤流失现象，因此应采用防尘网进行临时覆盖。估算需要临时覆盖面积约 650m²。

③临时排水措施

根据永临结合的原则，为有效防止散排地表径流造成水土流失，先行修建简易的临时排水沟，在后期完善为永久排水体系。排水沟采用简易梯形断面结构，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡采用 1:1，排水沟挖出的土石方直接用于场平，不再外运。经估算，临时排水措施总长约 300m，开挖土石方 150m³。

2、光伏发电阵列区

(1) 工程措施

①截排水工程

为防止山坡汇水对发电阵列的影响，根据需要在较大的汇水坡面上游建设截排水工程，将汇流导入道路排水体系，以减少对阵列区地表的冲刷。洪水流量按照下式计算：

$$Q = 0.278kiF$$

式中： Q -洪水流量，m³/s； k -径流系数，取 0.2； i -设计频率 1h 降雨强度，mm/h； F -汇流面积，km²。设计频率按照 50 年一遇 1h 降雨计算，经查山东省水文图集，计算得 i 为 129mm/h。根据建设单位提供的地形图量测，最大汇水面积约为 0.1km²，带入上式计算得暴雨流量约为 0.72m³/s。

截排水工程断面设计为梯形浆砌块石结构，底宽 1m，深 1m，设计水深 0.8m，糙率取 0.025，比降取 0.001，边坡 1: 0.5，砌石厚度 0.3m，反滤层厚度 0.05m，采用谢才公式进行复核：

$$Q_m = A \times v$$

$$v = C\sqrt{RJ}$$

$$C = \frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$$

$$A = (b + mh) h$$

$$R = \frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$$

式中： Q_m ：设计流量， m^3/s ； A ：过水断面面积， m^2 ； V ：设计流速， m/s ； J ：沟道坡降，取 0.002； C ：谢才系数； R ：水力半径， m ； m ：为边坡系数； b ：为沟道底宽， m ； n ：沟道糙率； h ：沟道设计水深， m 。

经复核，本项目所采取的浆砌石梯形排水沟过水能力为 $0.77m^3/s$ ，大于设计频率下的暴雨流量 $0.72m^3/s$ ，满足过流要求。

根据估算，本项目可设置截排水工程 825m，主要布设在 8#、9#、15#、16# 等子方阵的北侧，开挖土石方 $2350m^3$ ，浆砌块石 $930m^3$ ，铺筑反滤层 $180m^3$ 。

②排水顺接工程

参照升压站区排水顺接工程，方案要求在截排水工程和道路排水工程衔接处，以及在落差较大的地方，设置具备消能、防冲的顺接工程。初步估算，光伏发电阵列区可布设顺接工程 8 处，需要开挖土石方 $40m^3$ ，浆砌块石 $28m^3$ 。

③土地整治

撒播植草实施之前需进行整地，主要是先清除地表垃圾，整理完毕后，采取相应的植物措施增加地表植被覆盖率。经估算，光伏发电阵列区土地整治面积为 $28.13hm^2$ 。

(2) 植物措施

①撒播植草措施

根据主体设计，光伏发电阵列区局部地方需要做小范围场平，由于当地土壤较薄，如果场平后不采取防护措施的话，在地表径流冲刷下，会发生土壤侵蚀现象，导致宝贵的表层土随水流失，使植被失去生长的土壤环境。方案要求对采取场平的地方，在场平结束后采取撒播植草的方式进行防护。经估算并结合现场调查，本项目光伏发电阵列区需撒播植草面积约 $28.13hm^2$ 。

(3) 临时措施

①临时覆盖

局部场平地区在采取撒播植草防护前，由于存在一段时间的设备安装工序，在此期间，为避免疏松的土壤发生水土流失，方案要求对该部分区域先采取草苫子临时覆盖措施，待设备安装完毕后即可采取撒播植草措施进行防护。估算临时

覆盖面积约为 25 万 m^2 。

3、检修道路区

(1) 工程措施

①表土剥离与回填

为保护表土，需对检修道路占地范围内进行表土剥离，剥离后临时堆放在路基内侧的平坦占地范围内。

估算剥离表土 0.08 万 m^3 ，施工完毕后将表土回填至边坡绿化区，作为绿化用土，本区表土回填量 0.08 万 m^3 。

②排水工程

本方案排水工程主要为检修道路内侧排水沟道。借鉴类似项目建设经验，山丘区生产路如若不布设排水工程，将地表径流有序排导的话，倾斜的道路表面将会发生严重的侵蚀现象。该沟道排水设计为同光伏发电阵列区截排水工程相同形式，为梯形浆砌块石结构，底宽 1m，深 1m，边坡 1: 0.5，砌石厚度 0.3m，反滤层厚度 0.05m，根据汇水面积的大小，将地表径流分别就近排导至原有沟道排水体系。

经估算，检修道路区排水系统约 6575m，开挖土石方 18740 m^3 ，浆砌块石 7430 m^3 ，铺筑反滤层 1450 m^3 。

③排水顺接工程

参照光伏发电阵列区的排水顺接工程，在排水体系的末端或者落差较大的地方，应设置具备沉沙、消能、防冲的顺接工程。初步估算，检修道路区可布设顺接工程 20 处，需要开挖土石方 100 m^3 ，浆砌块石 70 m^3 ，反滤层 16 m^3 。

④土地整治

实施植物措施之前需进行整地，经估算，检修道路区土地整治面积 0.90 hm^2 。

⑤碎石路面防护

根据主体工程设计，本项目检修道路采用下铺 20cm 碎石垫层，上覆碎石路面，检修道路碎石路面 35320 m^2 ，该项措施具备较强的水土保持防护功能，应在建设和运行期加强管护，遇有损坏应及时进行补修。

(2) 植物措施

①边坡植草防护

检修道路路基填筑完成后，在路堤一侧存在部分裸露边坡，在坡度较陡的边

坡采取工程防护，在坡度较缓的区域可自然放坡，但应采取植被护坡，以增加其稳定性。考虑到边坡高度一般都较小，方案要求采取撒播植草方式进行防护，撒播植草面积约为 0.80hm^2 。

②路堑边坡绿化

检修道路在靠近山体的一侧在工程建设完成后会产生部分裸露边坡，方案要求在排水沟内侧采取栽植攀援植物的方式进行立体绿化，植物品种可选用爬山虎，株间距 1m ，根据主体设计资料，检修道路中路堑长度 1500m 左右，估算可栽植攀援植物 1500 株。

(3) 临时措施

①临时拦挡防护措施

根据水土保持的相关要求，为保护剥离后临时堆放的表土，需在外围采用草袋装土形式进行临时挡护，防止产生新的水土流失，采用立体式防护形式，即周边拦挡、上部覆盖。具体做法是利用草袋装土，沿堆放区域的外围（距离堆土坡脚约 1m ）堆砌成宽 1m 、高 0.5m 的条形挡墙，袋与袋之间应搭接严密，防止倾倒。

经估算，检修道路区临时堆土临时拦挡防护长度约 70m ，草袋装土 35m^3 ，草袋拆除 35m^3 。

②临时覆盖措施

根据表土临时防护设计，在遇到侵蚀性降水或大风天气，极容易发生水土流失现象，为尽量降低施工期间发生水土流失危害，本方案要求在施工期间针对表土采取必要的临时防护措施，选用防尘网或草苫子进行覆盖。经估算，检修道路区施工期间需要采取临时覆盖防护的面积约为 500m^2 。

4、接入系统区

(1) 工程措施

①表土剥离与回填

为保护表土，需对塔基占地范围内进行表土剥离，剥离后临时堆放在塔基四角内侧的平坦占地范围内。

估算剥离表土 0.01 万 m^3 ，施工完毕后将表土回填至表层，作为植被恢复用土，本区表土回填量 0.01 万 m^3 。

②排水工程

接入系统区排水工程主要为伴随坡地挡墙布设的排水沟道。借鉴类似项目建设经验，一般在塔基上的上游边坡设截水沟，在垂直等高线方向设排水沟，形成排水体系。该沟道上游汇水面积一般较小，方案参照其他工程实际，采取浆砌块石矩形边沟形式，沟道底部净宽 0.5m，深度 0.5m，边墙厚度 0.3m，经估算，接入系统区排水系统约 230m，开挖土石方 202m³，浆砌块石 145m³。

③土地整治

实施植物措施之前需进行整地，经估算，接入系统区土地整治面积 0.20hm²。

(2) 植物措施

①撒播植草植物

为更好地保护塔基底部的地表不被冲刷，在有条件的地方应积极回覆表土后进行绿化，采取与周边环境相协调的措施，如撒播植草，增加地表植被覆盖，减少地表裸露。据估算，本项目接入系统区可恢复植被措施面积约 0.20hm²。

(3) 临时措施

①临时拦挡措施

在塔基施工伊始，方案要求在施工区外缘布设一道临时拦挡防护措施，防止临时堆放的土石方发生水土流失，采用草袋装土形式，高度和宽度各为 0.5m，要求搭接紧密，估算需布设临时拦挡措施长度 500m，草袋装土 120m³，草袋拆除 120m³。

②临时覆盖措施

本方案要求在施工期间针对表土采取必要的临时防护措施，选用防尘网或草苫子进行覆盖。经估算，接入系统区施工期间需要采取临时覆盖防护的面积约为 350m²。

2.2.2.4 防治措施工程量

(1) 升压站区

升压站区目前已完成综合楼、电控楼、SVG 设备等施工，施工期间应布设临时排水措施，对于临时开挖的土石方，遇到降雨应及时进行覆盖，施工后期回覆表土，实施土地整治，做好站区绿化（含进站道路），同时做好站区排水工程、雨水综合利用以及和区域排水系统的顺接工程。

工程措施：表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.04 万 m³、排水工程 189m³，排水顺接工程 1 个，植草砖 48.6m²，土地整治面积 0.14hm²。

植物措施：站区绿化 0.08hm^2 。

临时防护：临时拦挡 120m 、临时覆盖 650m^2 、临时排水 300m 。

(2) 光伏发电阵列区

光伏发电阵列区应最大限度保护好现有植被，局部平整区域应做好雨季临时覆盖措施，后期采取撒播植草等植被恢复措施，局部汇水面积的区域应做好山洪排导工程，导入检修道路的排水体系，设置排水顺接工程，落差较大的地方设置跌水，防止冲刷。同时还应做好运营期的管护，后期做好土地整治，恢复植被。

工程措施：截排水工程 825m ，排水顺接工程 8 个，土地整治 28.13hm^2 。

植物措施：撒播植草 28.13hm^2 。

临时防护：临时覆盖 25 万 m^2 。

(3) 检修道路区

检修道路区应需优先做好表土的剥离保护，做好表土及路基边坡临时堆放拦挡、覆盖防护，重点做好施工期间路基外边坡的撒播植草护坡、内侧边坡采取攀援植物绿化，路基内侧设施排水沟和排水顺接工程，必要时设置过路涵管，路面采取碎石路面防护。

工程措施：表土剥离 0.08 万 m^3 ，表土回覆 0.08 万 m^3 ，排水工程 6575m ，排水顺接工程 20 个，碎石路面防护 35320m^2 ，土地整治 0.90hm^2 。

植物措施：撒播植草 0.90hm^2 。

临时防护：临时拦挡 70m 、临时覆盖 500m^2 。

(4) 接入系统区

接入系统区施工前应最大限度保护好表土，与其他基础开挖分别堆放并做好临时覆盖和拦挡防护，后期进行土地整理，回覆表土，撒播植草恢复植被，配合塔基坡面挡墙做好排水工程。

工程措施：表土剥离及回覆各 0.01 万 m^3 ，排水工程 230m ，土地整治 0.20hm^2 。

植物措施：撒播植草 0.20hm^2 。

临时防护：临时拦挡 500m 、临时覆盖 350m^2 。

本方案水土保持措施工程量估算结果详见表 2-2。

表 2-2 方案水土保持措施工程量表

项 目	单 位	数 量
(一) 升压站区		
1、工程措施		
(1) 表土剥离回覆		
①表土剥离	万 m ³	0.04
②表土回覆	万 m ³	0.04
(2) 排水工程		
①混凝土排水沟	m ³	189.00
(3) 排水顺接工程	处	1
①土石方开挖	m ³	5.0
②浆砌块石	m ³	3.5
③反滤层	m ³	0.8
(4) 土地整治工程		
①整地面积	hm ²	0.14
(5) 植草砖	m ²	48.6
2、植物措施		
(1) 站区绿化	hm ²	0.14
①栽植木槿(胸径 6cm)	株	120
②栽植合欢(胸径 6cm)	株	120
③栽植龙柏	株	800
④栽植绿篱	m	750
⑤撒播植草(狗牙根)	hm ²	0.12
3、临时措施		
(1) 临时拦挡	m	120
①草袋装土	m ³	30
②草袋拆除	m ³	30
(2) 临时覆盖措施		
①防尘网覆盖	m ²	650
(3) 临时排水	m	300
①土石方开挖	m ³	150
(二)光伏发电阵列区		
1、工程措施		
(1) 截排水工程	m	825
①土石方开挖	m ³	2350.0
②浆砌块石	m ³	930.0
③反滤层	m ³	180.0
(2) 排水顺接工程	处	8
①土石方开挖	m ³	40.0
②浆砌块石	m ³	28.0
(3) 土地整治工程		
①整地面积	hm ²	28.13
2、植物措施		
(1) 撒播植草	hm ²	28.13
3、临时措施		

项 目	单位	数量
(1) 临时覆盖		
①草苫子覆盖	m ²	250000
(三) 检修道路区		
1、工程措施		
(1) 表土剥离回覆		
①表土剥离	万 m ³	0.08
②表土回覆	万 m ³	0.08
(2) 排水工程	m	6575
①土石方开挖	m ³	18740
②浆砌块石	m ³	7430
③反滤层	m ³	1450
(3) 排水顺接工程	处	20
①土石方开挖	m ³	100.0
②浆砌块石	m ³	70.0
③反滤层	m ³	16.0
(4) 土地整治工程		
①整地面积	hm ²	0.90
(5) 碎石路面防护		
①碎石路面	m ²	35320
2、植物措施		
(1) 边坡撒播植草		
①撒播植草(狗牙根)	hm ²	0.80
(2) 路堑边坡绿化		
①栽植爬山虎	株	1500
3、临时措施		
(1) 临时拦挡	m	70.00
①草袋装土	m ³	35.00
②草袋拆除	m ³	35.00
(2) 临时覆盖措施		
①防尘网覆盖	m ²	500.00
(四) 接入系统区		
1、工程措施		
(1) 表土剥离回覆		
①表土剥离	万 m ³	0.01
②表土回覆	万 m ³	0.01
(2) 排水工程	m	230
①土石方开挖	m ³	202.0
②浆砌块石	m ³	145.0
(3) 土地整治工程		
①整地面积	hm ²	0.20
2、植物措施		
(1) 撒播植草		
①撒播植草(狗牙根)	hm ²	0.20
3、临时措施		

项 目	单 位	数 量
(1) 临时拦挡	m	500
①草袋装土	m ³	120
②草袋拆除	m ³	120
(2) 临时覆盖措施		
①防尘网覆盖	m ²	350

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65号）第三条规定“水土流失防治责任范围增加30%以上或者开挖填筑土石方总量增加30%以上或……或施工道路、伴行道路等长度增加20%以上或者……”及第四条规定“水土保持方案实施过程中，表土剥离量减少30%以上的或植物措施总面积减少30%以上或水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报原审批机关审批”。

经复核，本项目建设规模没有发生变化，且水土保持方案编制时间较晚，不涉及水土保持方案变更。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

水土保持方案批复的中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土流失防治责任范围为62.69hm²，其中项目建设区50.57hm²，直接影响区面积12.12hm²。

(1) 项目建设区包括：升压站、光伏发电阵列、检修道路和接入系统的占地范围。项目区建设区总面积共计50.57hm²，其中永久占地0.40hm²，临时占地50.17hm²。

(2) 直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动可能造成水土流失及其直接危害的区域。根据项目实际情况，主体工程已完工，项目建设过程中严格控制施工范围，将项目建设影响控制到最小范围，经调查，项目直接影响区面积12.12hm²。详见表3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	行政区划		建设区面积			影响区面积		防治责任范围
			永久	临时	小计	面积	确定方法	
升压站	淄博市	沂源县	0.40		0.40	0.08	周围 3m	0.47
	莱芜市	钢城区						0.00
	小计		0.40	0.00	0.40	0.08		0.47
光伏发电阵列	淄博市	沂源县		47.35	47.35	6.29	周围 3m	53.64
	莱芜市	钢城区			0.00			0.00
	小计			47.35	47.35	6.29		53.64
检修道路	淄博市	沂源县		2.63	2.63		不计	2.63
	莱芜市	钢城区			0.00			0.00
	小计			2.63	2.63	0.00		2.63
接入系统	淄博市	沂源县		0.07	0.07	2.03	线下 5m、塔基周围 3m	2.10
	莱芜市	钢城区		0.12	0.12	3.72	线下 5m、塔基周围 3m	3.85
	小计			0.20	0.20	5.75		5.95
合计	淄博市	沂源县	0.40	50.05	50.45	8.39		58.84
	莱芜市	钢城区	0.00	0.12	0.12	3.72		3.85
	合计		0.40	50.17	50.57	12.12		62.69

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

本工程评估范围以中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书的批复、工程施工图等相关设计文件为基础，结合现场查勘和查询本工程建设用

地的批复、施工日志、工程监理、监测档案等资料，确定本工程实际水土流失防治责任范围为 50.57hm²，全部来自项目建设区，施工过程中没有对周边环境造成影响，故不计直接影响区范围，详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

建设项目分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
光伏发电阵列		47.34	47.34	--	47.34
升压站区	0.40	0.00	0.40		0.40
检修道路区		2.63	2.63	--	2.63
接入系统区		0.20	0.20	--	0.20
小计	0.40	50.17	50.57	0.00	50.57

3.1.3 防治责任范围变化及其原因分析

与水土保持方案相比，实际防治责任范围减少了 12.12hm²，全部为直接影响区范围。

本工程各防治分区面积变化发生在直接影响区，建设单位于 2016 年 12 月按实际建设内容完成水保方案的编制。方案编制单位经过现场调查和资料核查，对项目实际用地进行统计，方案批复后，建设单位严格控制占地，因此实际扰动面积与方案批复一致，没有发生变化，因此本报告没有计列直接影响区范围。

综上所述，与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围相比，建设期防治责任范围总计减少 12.12hm²，全部为直接影响区，见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围面积变化对照表 单位：hm²

防治分区	方案确定			实际用地（调查结果）			增减情况		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
光伏发电阵列	47.35	6.29	53.64	47.35	0.00	47.35	0.00	-6.29	-6.29
升压站区	0.40	0.08	0.48	0.40	0.00	0.40	0.00	-0.08	-0.08
检修道路区	2.63	0.00	2.63	2.63	0.00	2.63	0.00	0.00	0.00
接入系统区	0.20	5.75	5.95	0.20	0.00	0.20	0.00	-5.75	-5.75
合计	50.57	12.12	62.69	50.57	0.00	50.57	0.00	-12.12	-12.12

3.2 弃渣场设置

本项目不设置弃渣场，不涉及设置弃土场问题。

3.3 取土场设置

本项目不设置取土场，不涉及设置取土场问题。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区评价

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持措施按光伏发电阵列、升压站区、检修道路区、接入系统区 4 个防治分区实施。

本工程水土流失防治分区按照项目建设的施工布局特点和实施便利条件划分。虽然本项目建设兼有点状工程和线状工程的特点，但建设范围主要集中在单一的地形地貌类型区和气候区内，水土流失治理任务主要是防治施工活动造成的人为水土流失，因此防治分区划分较好的体现了“水土流失特点、防治措施布局在同一防治分区内基本一致”的原则，利于根据分区水土流失特点制定防治任务，有针对性的实施水土保持防治措施。

3.4.2 实际施工中水土保持措施体系

项目区的水土保持措施注重与主体工程相结合，根据工程建设特点及水土保持目标的要求，在水土保持分区的基础上，统筹布设水土保持措施，工程措施与植物措施相结合，重点治理与面上治理相结合，确保工程建设期和运行期不造成新的水土流失。

3.4.3 水土保持措施实施情况

本工程各防治分区实际实施的水土保持措施见表 3-4。

表 3-4 工程实际采取的水土保持防治措施布局

防治分区	水土流失防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
升压站区	表土剥离、表土回覆、排水工程、排水顺接工程，植草砖，土地整治、透水砖	站区绿化	临时拦挡、临时覆盖、临时排水
光伏发电阵列区	截排水工程、排水顺接工程、土地整治	撒播植草	临时覆盖
检修道路区	表土剥离、表土回覆、排水工程、排水顺接工程、碎石路面防护、土地整治	撒播植草、	临时拦挡、临时覆盖
接入系统区	表土剥离及回覆、排水工程、土地整治	撒播植草	临时拦挡、临时覆盖

3.4.4 水土保持措施变化及其原因

与方案设计相比，实际施工过程中，各区均按照方案设计采取了水土保持措施防治水土流失。但本项目的工程措施、植物措施、临时措施等均发生一定变化。其中：

（一）工程措施

1、方案设计情况

（1）升压站区：表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.04 万 m³、排水工程 189m³，排水顺接工程 1 个，植草砖 48.6m²，土地整治面积 0.14hm²。

（2）光伏发电阵列区：截排水工程 825m，排水顺接工程 8 个，土地整治 28.13hm²。

（3）检修道路区：表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.08 万 m³，土质排水工程 6575m，排水顺接工程 20 个，碎石路面防护 35320m²，土地整治 0.90hm²。

（4）接入系统区：表土剥离及回覆各 0.01 万 m³，排水工程 230m，土地整治 0.20hm²。

2、实际完成工程措施情况

根据本项目水土保持监理报告，本工程实际完成：

（1）升压站区：表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.04 万 m³、排水工程 189m³，排水顺接工程 1 个，植草砖 48.6m²，土地整治面积 0.14hm²，透水砖工程 48.6m²（新增）。

（2）光伏发电阵列区：截排水工程 825m，排水顺接工程 8 个，土地整治 28.13hm²。

（3）检修道路区：表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.08 万 m³，排水工程 6575m，排水顺接工程 20 个，碎石路面防护 35320m²，土地整治 0.90hm²。

（4）接入系统区：表土剥离及回覆各 0.01 万 m³，排水工程 230m，土地整治 0.20hm²。

3、工程量变化情况

建设单位于 2016 年 12 月按实际建设内容完成水保方案的编制。方案编制单位经过现场调查和资料核查，对项目实际工程量进行统计，方案批复时项目已建设完成。因此项目措施实际工程量与方案批复值大体一致，发生变化的措施主要在检修道路区，建设单位根据施工需要仅采取了土质边沟措施，未进行浆砌石砌

护。另外，建设单位根据升压站内实际情况新增加透水砖措施。

表 3-5 水土保持工程措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表

分区	单位工程	分部工程	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+、-)
一、升压站区	表土剥离及回填	剥离表土	万 m ³	0.04	0.04	0.00
		人工回填表土	万 m ³	0.04	0.04	0.00
	排水工程	混凝土排水沟	m ³	189	189.00	0.00
	排水顺接工程	土石方开挖	m ³	5	0.00	-5.00
		浆砌块石	m ³	3.5	0.00	-3.50
		反滤层	m ³	0.8	0.00	-0.80
	植草砖	植草砖	m ²	48.6	48.60	0.00
	透水砖（新增）	透水砖	m²	0	120.00	120.00
土地整治	全面整地	hm ²	0.14	0.14	0.00	
二、光伏发电阵列区	截排水工程	土石方开挖	m ³	2350	2350.00	0.00
		浆砌块石	m ³	930	0.00	-930.00
		反滤层	m ³	180	0.00	-180.00
	排水顺接工程	土石方开挖	m ³	40	40.00	0.00
		浆砌块石	m ³	28	0.00	-28.00
	土地整治	全面整地	hm ²	28.13	28.13	0.00
三、检修道路区	表土剥离及回填	剥离表土	万 m ³	0.08	0.08	0.00
		人工回填表土	万 m ³	0.08	0.08	0.00
	排水工程	土石方开挖	m ³	18740	18740.00	0.00
		浆砌块石	m ³	7430	0.00	-7430
		反滤层	m ³	1450	0.00	-1450
	排水顺接工程	土石方开挖	m ³	100	100.00	0.00
		浆砌块石	m ³	70	0.00	-70.00
		反滤层	m ³	16	0.00	-16.00
	土地整治	全面整地	hm ²	0.9	0.90	0.00
	碎石覆盖	覆盖碎石	m ²	35320	35320.00	0.00
四、接入系统区	表土剥离	剥离表土	hm ²	0.38	0.38	0.00
		人工回填表土	万 m ³	0.15	0.15	0.00
	土地整治	全面整地	hm ²	1.04	1.04	0.00
	排水工程	土石方开挖	m ³	202	202	0.00
		浆砌块石	m ³	145	0.00	-145.00

（二）植物措施

1、方案设计情况

根据水土保持方案，本项目植物措施为：

（1）升压站区：站区绿化 0.08hm²。

（2）光伏发电阵列区：撒播植草 28.13hm²。

(3) 检修道路区：撒播植草 0.90hm²。

(4) 接入系统区：撒播植草 0.20hm²。

2、实际完成植物措施情况

根据本项目水土保持监理报告，本工程实际完成：

(1) 升压站区：站区绿化 0.08hm²，栽植绿化树种 1425 株。

(2) 光伏发电阵列区：撒播植草 28.13hm²。

(3) 接入系统区：撒播植草 0.20hm²。

3、工程量变化情况

(1) 升压站区：建设单位根据升压站建设实际情况，在升压站区栽植绿化树木 1425 株，主要包括梨树，月季，冬青，槐树，黑松等树种。

(2) 检修道路区：因检修道路两侧土质较好，施工结束后道路两侧植被自然恢复情况较好，因此，未采取撒播种草措施。

表 3-6 水保方案批复植物措施和实际实施植物措施一览表

分区	单位工程	分部工程	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+、-)
一、光伏阵列区	1.绿化措施	(1) 撒播种草	hm ²	28.13	28.13	0.00
二、升压站区	1.绿化措施	(1) 撒播草籽	hm ²	0.14	0.14	0.00
		(2) 植物绿化	100 株	17.40	14.25	-3.15
三、检修道路区	1.绿化措施	(1) 撒播草籽	hm ²	0.80	0.00	-0.80
		(2) 路堑边坡绿化	100 株	15.00	0.00	-15.00
四、接入系统区	1.绿化措施	(1) 撒播种草	hm ²	0.20	0.20	0.00

(三) 临时措施

1、方案设计情况

根据水土保持方案，本项目临时措施为：

(1) 升压站区：临时拦挡 120m、临时覆盖 650m²、临时排水 300m。

(2) 光伏发电阵列区：临时覆盖 25 万 m²。

(3) 检修道路区：临时拦挡 70m、临时覆盖 500m²。

(4) 接入系统区：临时拦挡 500m、临时覆盖 350m²。

2、实际完成临时措施情况

(1) 升压站区：临时拦挡 120m、临时覆盖 650m²、临时排水 300m。

(2) 光伏发电阵列区：临时覆盖 25 万 m²。

(3) 检修道路区：临时拦挡 70m、临时覆盖 500m²。

(4) 接入系统区：临时拦挡 500m、临时覆盖 350m²。

3、工程量变化情况

因方案编制时间较晚，根据施工记录，施工期对堆放的土方采取防尘网覆盖、临时拦挡等措施与方案设计数据一致。

表 3-7 水保方案设计临时措施与实际完成临时措施统计表

分区	单位工程	分部工程	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+、-)
一、光伏阵列区	1.临时覆盖措施	(1) 防尘网覆盖	万 m ²	25.00	25.00	0.00
二、升压站区	1.临时覆盖措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	650.00	650.00	0.00
		2.临时拦挡	(1) 草袋装土	m ³	30.00	30.00
	(2) 草袋拆除		m ³	30.00	30.00	0.00
	3.临时排水	(1) 土石方开挖	m ³	150.00	150.00	0.00
三、检修道路区	1.临时覆盖措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	500.00	500.00	0.00
		2.临时拦挡	(1) 草袋装土	m ³	35.00	35.00
	(2) 草袋拆除		m ³	35.00	35.00	0.00
四、接入系统区	1.临时覆盖措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	350.00	350.00	0.00
		2.临时拦挡	(1) 草袋装土	m ³	120.00	120.00
	(2) 草袋拆除		m ³	120.00	120.00	0.00

3.5 水土保持设施完成情况

1、升压站区措施设计

该区域采取的水土流失防治措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离、表土回覆、排水工程，排水顺接工程，植草砖，土地整治、透水砖；植物措施主要为综合景观绿化、站区绿化；临时措施主要为临时拦挡、临时覆盖、临时排水等措施。

2、光伏发电阵列区防治措施设计

该区域采取的水土流失防治措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为截排水工程、排水顺接工程、土地整治；植物措施主要为撒播种草；临时措施主要为防尘网覆盖措施。

3、检修道路区防治措施设计

该区域采取的水土流失防治措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离、表土回覆、排水工程、排水顺接工程、碎石路面防护、

土地整治；植物措施主要为撒播种草；临时措施主要临时拦挡、临时覆盖。

4、接入系统区

该区域采取的水土流失防治措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离及回覆、排水工程、土地整治；植物措施主要为撒播种草；临时措施主要临时拦挡、临时覆盖。

因此，验收组认为本工程采取水土流失防治总体布局符合工程实际，能满足水保方案设计的要求。

3.6 水土保持投资完成情况

根据各施工单位提供的完成水土保持设施数量和施工合同单价，本项目水土保持实际完成投资 894.06 万元，其中工程措施 615.08 万元，植物措施 26.31 万元，临时措施 111.92 万元，独立费用 80.07 万元，水土保持补偿费 60.684 万元。

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持实际完成投资比水土保持方案估算总投资减少了 105.89 万元，其中投资变化的主要原因是：

①工程措施投资比方案减少了 103.43 万元，建设单位在实际施工过程中，根据现场地形及工程需要，未对检修道路区排水沟实施浆砌石砌护措施，导致检修道路区工程措施投资较方案设计减少 112.07 万元，最终总投资较方案设计减少。

②植物措施投资比方案增加了 7.47 万元：因升压站区结合项目实际优化了栽植乔灌木措施植物规格，同时实际发生人工费较方案计列的高导致植物措施投资与方案计列相比增加了 7.47 万元。

③独立费用比方案增加 21.99 万元：由于监理和验收工程费用按实际合同价格支出，使独立费用比方案设计有所增加。

④基本预备费：工程没有使用预备费，因此这部分费用减少。

⑤水土保持补偿费：建设单位已全额缴纳水土保持补偿费，这部分费用没有变化。投资变化情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持投资完成情况对照表

单位：万元

工程或费用名称	方案投资	实际投资	与实际投资比较 (+、-)
第一部分：工程措施	718.51	615.08	-103.42
一、光伏板设施区	36.97	38.82	1.85
二、升压站区	8.61	13.98	5.37
三、检修道路区	668.39	556.32	-112.07
四、接入系统区	4.53	5.96	1.43
第二部分：植物措施	18.84	26.31	7.47
一、光伏板设施区	6.45	6.58	0.13
二、升压站区	9.71	17.00	7.29
三、检修道路区	2.60	2.65	0.05
四、接入系统区	0.08	0.08	0.00
第三部分：施工临时工程	116.48	111.92	-4.56
一、临时防护工程	101.73	102.30	0.57
二、其他临时工程费	11.06	9.62	-1.44
第四部分：独立费用	58.08	80.07	21.99
一、建设单位管理费	17.08	15.07	-2.01
二、科研勘测设计费	20.00	25.00	5.00
三、水土保持工程监理费	7.00	9.00	2.00
四、水土保持监测费	14.00	16.00	2.00
五、水土保持设施验收报告编制费	0.00	15.00	15.00
第一至四部分合计	911.91	833.38	-78.53
预备费	27.36	0.00	-27.36
其中：基本预备费（3%）	27.36		-27.36
水土保持补偿费	60.68	60.68	0.00
总投资	999.95	894.06	-105.89

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

水土保持工程质量不仅影响到防治责任范围内及周边地区生态环境的保护和改善，而且直接关系到主体工程本身的安全及正常运行。本项目工程质量实行建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证相结合的质量管理体系。在工程实施过程中，把水土保持工程的建设与管理纳入到整个工程的建设和管理体系中，形成建设、设计、施工、监理及地方水土保持主管部门“五位一体”的管理模式。

4.1.1 建设单位质量控制体系

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目建设管理实现项目法人负责制，沂源中能华辰新能源有限公司作为项目法人，是工程建设质量管理的第一责任单位，其主要领导是工程质量管理的第一责任者，公司实行自上而下的领导和自下而上的负责制。公司下属工程部是负责工程质量的职能部门，在总经理领导下，由副总经理和技术负责人直接领导工程部进行日常质量管理工作。主要质量管理工作如下：

①设计勘察质量管理。根据主体工程设计，由工程部组织对现场建构筑物的位置、尺寸等进行核实，提出增、减及合并方案，报设计院在施工图设计中予以合理控制。

②基本建设程序管理。严格按照基本建设程序进行工程建设管理，配合建设行政主管部门完善基本建设程序工作。

③帮助承包人建立完善的质量保证体系。

④核实驻地办履约能力。审查、核实驻地办监理人员的资质、数量是否满足要求，是否能有效控制工程质量，对存在问题的监理人员责成驻地办进行处理。

⑤驻地办的质量监控保证体系。要求驻地办进场后编制《监理工作大纲》和《施工监理实施细则》，经审查通过后，作为监理工作的主要依据开展监理工作。

⑥对现场施工质量进行日常巡视检查，对检查中发现的质量问题及时与监理工程师沟通，并通过监理工程师监督承包人及时纠正。

⑦对监理工作进行检查和监管，做到检查与指导相结合，教育与惩处并重。在日常管理中，侧重于对监理旁站到位、原材料及工序验收程序、质量抽检标准、施工技术方案的执行等进行检查监督，对发现的监理失职行为给予批评、通报及

处罚。

⑧会同设计代表处理日常调整设计方案，抓好竣工文件编制工作，会同监理工程师处理工程质量缺陷。

4.1.2 设计单位质量责任体系

根据工程的具体情况，配备了项目设计负责人、各专业设计负责人及其他相关设计人员。设计单位所配人员的技术、专业、资质与素质均满足项目主体设计的要求。

设计单位质量责任体系实行院长统一领导下的总工程师负责制度，实行“设计（含制图、描绘）→校核→审查→核定→批准”的逐级责任追究制度，主要体系如下：

（1）设计人员为单项工程设计质量的第一责任人，主要负责完成单项工程的结构布置和计算工作，保证工程布置、计算数据、设计图纸设计意图符合大纲和规程规范的要求。

（2）制描图人员负责正确反映勘设人员的设计意图，保证设计图纸准确无误，符合大纲和规程规范的要求；

（3）工程设计校核人员为工程设计质量的第二责任人，主要负责全面了解勘设人员的设计意图，按照大纲和规程规范的要求，对该工程结构布置和计算方法的合理性、准确性进行分析，并逐项进行结构核算，对设计文件的编制质量实行监督，保证所校核的设计文件准确无误。

（4）项目设计负责人为项目设计质量的总责任人，负责整个项目的设计质量的全过程管理，保证整个项目设计文件准确无误，按大纲和规程规范的要求进行设计质量控制。

（5）勘察设计院总工：主持项目出院前内部审查，重点把握总体设计技术方案和成果。

4.1.3 监理单位质量保证体系

根据工程的具体情况，配备了总监理工程师、总监代表和专业监理工程师及监理员。监理单位所配人员的技术、专业与素质同时满足水土保持工程施工监理的要求。

根据监理合同，监理工程师及时进入施工现场，对施工准备工作进行监理，

督促建设单位按建设合同提供各种施工条件，督促施工单位及时做好各项开工准备工作。同时，根据项目设计，结合项目施工技术要求和技术规范、规定等，编制监理规划和监理实施细则，并提出分年度监理计划。

监理单位对施工过程的质量控制，以合同文件、设计图纸、规范规程和审批的施工组织设计及质量保证措施为依据，以单元工程为基础，以工序控制为重点，进行从准备到施工直至竣工的全过程监督。

监理单位除按监理实施细则工作，还坚持监理现场旁站、检查，总监巡视制度，发现问题及时解决，做到事前指导、中间检查、终检验收三环节的制度，并做好现场监理记录。

质量检查方法如下：

（1）测量放样

要求承包人定期对工程控制点、导线点、水准点进行全面复测，并对复测结果进行复核；承包人每天进行的测量工作内容及记录都应于当天报测量组核签；每次工程开工前必须附有测量放样基础资料，对重要部位均应由测量监理工程师复核后再准予开工。

（2）标准实验审批

各分项工程开工前督促施工单位完成相应的标准实验，监理单位及时完成标准实验的验证并审核，以确定各分项工程验收、检测的基本指标。

（3）原材料、混合料监理

原材料、混合料的质量是保证工程质量的基本前提，监理单位要求施工单位建立原材料合格入库制度，对自检、抽检合格的原材料进行登记签认原材料进场报验单，并对入库原材料的数量和计划使用部位进行登记，对不合格的原材料要求施工单位立即运离施工现场。

（4）首件工程认可制

要求施工单位在每个分项工程开工前首先进行该部位的工艺试验，监理人员对施工单位的工艺试验进行全过程旁站监理并做详细记录。试验结束后施工单位提出试验报告，经监理工程师审批后确定其施工工艺，并按批准的施工方案指导施工。分项工程施工方案未经批准、开工条件不具备不得批准开工。

（5）工程质量检查

监理单位通过旁站、巡视，对工程施工过程进行控制，检查施工单位的施工

质量、工艺是否满足国家标准、有关规程规范、合同、设计等方面的要求，其中对隐蔽工程等重点部位实行全过程旁站。对发现问题以口头通知书的形式要求施工单位整改，对未整改或整改不到位的，监理单位下发书面监理通知单，要求施工单位限期整改，同时抄报项目公司。承包人每道工序完成后首先进行自检，自检合格后填写《检验申请单》报现场监理进行工序验收，验收合格后方可同意进行下道工序施工。

(6) 分项工程中间交验

监理单位成立交验小组，测量专监、道路专监、试验专监及各现场监理配合，对相应关键部位进行专项检测，对一般工程的中间交验由专业工程师与现场监理进行实测实量。对收集的数据进行分项工程的评定，复核优良工程标准的予以签认分项工程中间交验表，不符合规范的要求施工单位进行整改。

4.1.4 施工单位质量控制体系

施工单位是工程质量的直接责任人，施工单位的质量自控能力和水平是保证工程质量的根本因素。施工单位必须建立“横向到边，竖向到底，控制有效”的质量自检体系，认真执行三检（自检、互检、交接检）制度。

①认真执行合同规定，确保自己的履约能力。施工单位必须按照合同规定组织工程管理技术人员和机械设备进场，经理部成立以项目经理为首的质量保证体系，技术负责人、质量安全部、工程质检员和工程安全员分级管理，加强对质量工作的组织领导。

②建立完善的质量保证体系。施工单位要确立主要管理技术人员、建立完善的质量保证体系，要求必须有明确的组织机构、人员分工和明确的责任制。要求施工单位必须建立施工现场质量自检负责制和质检工程师检查验收的双重质量体系。要求做到质检人员必须到位，质检责任必须明确，质检制度必须落实。

③要求施工单位必须建立自己的质量奖惩制度和处理措施。对自检、监理检查、业主检查所发现的质量问题责任人要采取必要的奖惩处理措施，以调动工程技术人员质量管理的积极性，提高责任感。注重对一线操作工人的质量再教育、技能再提高工作，进一步落实质量责任追究制，提高质量创优的自觉性和紧迫性。

④制定精细管理实施方案，“精”在工程建设管理的质量上，“细”在建设管理的行为上。突出源头管理，注重程序控制，强化过程监督，规范施工行为，精细组织，精细施工。

4.1.5 质量监督单位管理体系

根据本项目的规模和特点，项目经理部拟定采用直线职能式的管理模式下设技术组、施工组、安质组、物资组、机械组、核算组和创优组等职能部门。工程质量由冠县质量安全监督站实施政府监督。

质量监督站依据国家有关法规和部颁的技术规范、规程和质量检验评定标准，对工程质量进行强制性的监督管理。建设单位、设计单位、施工单位和监理单位在工程实施阶段都必须接受质量监督站的监督。质量监督单位在工作中做到了制度到位、人员到位、监管到位，在依法进行工程质量管理、规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系和质量行为。派监督人员到现场巡视、抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见。对监理、设计和施工单位的资质进行复核。对建设、监理单位的质量检查体系和施工单位的质量保证体系以及设计单位现场服务等实施监督检查。监督检查技术规程、规范和质量标准的执行情况。检查施工单位、监理单位和建设单位对工程质量检验和质量评定情况。参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，核定工程等级。

4.1.6 管理制度

由于建设单位、施工单位、监理单位、监督单位各司其职、各负其责，管理规范，要求严格，在本项目的水土保持实施过程中，水土保持建设未发生施工质量事故。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

(1) 划分依据

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中关于开发建设项目水土保持工程划分标准，结合主体工程建设实际情况，对水土保持工程质量评定划分为单位工程、分部工程、单元工程三个等级。

(2) 划分原则

①单位工程划分

本项目水土保持工程划分为土地整治、植被建设、临时防护、排水工程、植草砖工程、透水砖工程、碎石路面防护等七类单位工程。

②分部工程划分

土地整治工程划分为场地整治分部工程；临时防护工程划分为覆盖等分部工程；植被建设工程划分为点片状植被、线网状植被等分部工程。

③单元工程划分

土石方开挖工程按段、块划分，土方填筑按层、段划分，砌筑、浇筑、安装工程按施工段或方量划分，植物措施按图斑划分，小型工程按单个建筑物划分。

(3) 本项目水保措施划分

将本项目实施的水土保持工程划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、排水工程、植草砖工程、透水砖工程、碎石路面防护等 7 个单位工程和 10 个分部工程以及 710 个单元工程。

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持工程项目划分详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分

单位工程		分区	分部工程	名称	工程量	单元工程	
名称	质量评定结果					单元工程	划分标准
土地整治工程	合格	升压站区	场地整治、土地恢复	场地整治	0.14hm ²	1	1hm ²
				土地恢复	0.14hm ²	1	
		光伏板设施区		场地整治	28.13hm ²	29	1hm ²
				土地恢复	28.13hm ²	29	
		检修道路区		场地整治	0.90hm ²	1	1hm ²
				土地恢复	0.90hm ²	1	
		接入系统区		场地整治	1.04hm ²	2	1hm ²
				土地恢复	1.04hm ²	2	
小计						33	
植被建设工程	合格	检修道路区	点片状植被	撒播草籽	0.80hm ²	1	1hm ²
		光伏板设施区	点片状植被	撒播草籽	28.13hm ²	28	1hm ²
		升压站区	线网状植被	撒播草籽	0.14hm ²	1	1hm ²
			点片状植被	植被绿化	1425 株	15	100 株
		接入系统区	点片状植被	撒播草籽	0.2hm ²	1	1hm ²
		小计					
临时防护工程	合格	检修道路区	拦挡及覆盖工程	临时覆盖	500m ²	5	100m ²
			表土剥离及防护	土方开挖	800m ³	8	100m ³
		光伏板设施区	拦挡及覆盖工程	临时覆盖	2500m ²	25	100m ²
		升压站区	拦挡及覆盖工程	临时覆盖	650m ²	7	100m ²
			表土剥离及防护	土方开挖	400m ³	4	100m ³
		接入系统区	拦挡及覆盖工程	临时覆盖	350m ²	4	100m ²
			表土剥离及防护	土方开挖	380m ³	4	100m ³

水土保持工程质量

单位工程		分区	分部工程	名称	工程量	单元工程	
名称	质量评定结果					单元工程	划分标准
		小计				57	
截排水工程	合格	升压站区	排水工程	土石方开挖	189m ³	2	100m ³
		光伏发电阵列区	截排水工程	土石方开挖	2350m ³	24	100m ³
			排水顺接工程	土石方开挖	40m ³	1	100m ³
		检修道路区	排水工程	土石方开挖	18740m ³	188	100m ³
			排水顺接工程	土石方开挖	100m ³	1	100m ³
		接入系统区	排水工程	土石方开挖	202m ³	2	100m ³
		小计					218
植草砖工程	合格	升压站区	植草砖工程	铺设植草砖	48.6m ²	1	100m ²
		小计					1
透水砖工程	合格	升压站区	透水砖工程	铺设透水砖	120m ²	1	100m ²
		小计					1
碎石覆盖	合格	检修道路区	碎石覆盖	覆盖碎石	35320m ²	354	100m ²
		小计					354
7 个单位工程		10 个分部工程					710 个单元工程

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.2 主体工程评价

根据中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的划分，分成光伏发电阵列、升压站区、检修道路区、接入系统区四个主要施工内容，各分区施工由西北电力建设第一工程有限公司负责。

根据工程合同和国家工程建设强制性标准及有关工程验收规范，施工单位完成了合同约定的工程内容，各项工作符合工程有关规范的要求，施工中未发生过质量事故。

根据各分部质量评定情况和《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）的有关规定，监理单位评定中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目质量合格。

4.2.2.1 水土保持工程质量评定

（1）质量评定依据、组织与管理

1) 质量评定依据

①《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）和国家、行业有关施工技术标准；②经批准的设计文件、施工图纸、厂家提供的说明书及有关技术文件；③工程承包合同中采用的技术标准；④工程试运行期的试验及观测分析成果；⑤原材料和中间产品的质量检验证明或出厂合格证、检疫证。

2) 质量评定组织与管理

单元工程质量由施工单位质检部门组织自评，监理单位核定；重要隐蔽工程及工程关键部位的质量在施工单位自评合格后，由监理单位复核，建设单位核定；分部工程质量评定在施工单位质检部门自评的基础上，由监理单位复核，建设单位核定；单位工程质量评定在施工单位自评的基础上，由建设单位、监理单位复核，报质量监督单位核定；工程项目的质量等级由本项目质量监督机构在单位工程质量评定的基础上进行核定。

（2）质量评定等级标准

1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格：

①单元工程质量全部合格；②中间产品和原材料质量全部合格。

同时符合下列条件的分部工程可确定为优良：

①分部工程确定为合格；②单元工程质量其中有 50% 以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。

2) 同时符合下列条件的单位工程可确定为合格：

①分部工程质量全部合格；②中间产品和原材料质量全部合格；③大中型工程外观质量得分率达到 70% 以上；④施工质量检验资料基本齐全。

同时符合下列条件的单位工程可确定为优良：

①单元工程质量确定合格；②分部工程有 50% 以上达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过重大质量事故；③大中型工程外观质量得分率达到 85% 以上；④施工质量检验资料齐全。

3) 水土保持工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级：

①单位工程质量全部合格的工程可评为合格；

②符合以下标准的工程可评为优良：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程质量优良，且主要单位工程质量优良。

(3) 单元工程、分部工程质量评定情况

根据水土保持工程质量评定依据，经施工单位质检部门自评，监理单位核定，本项目实施 710 个单元工程质量等级全部为合格；分部工程在施工单位质检部门自评后，监理单位对工程质量进行了复核，经建设单位核定，项目实施的 10 个分部工程质量等级全部合格。

(4) 自查初验确定的各单位工程的质量等级

单位工程在施工单位自评后，建设单位、监理单位共同对工程质量进行了复核，并报质量监督单位进行核定，核定本项目 7 个单位工程质量等级全部合格。

(5) 水土保持工程质量评价

综合以上的质量评定结果，本项目各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程相结合的情况下，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本项目的水土保持措施质量合格。

自查初验确定各单位工程质量等级为合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目不设置弃渣场，不对渣场稳定性评估进行论证。

4.4 总体质量评价

截止目前，本工程水土保持项目按照批准的设计文件基本完成，建设单位对照批复的水土保持方案，查看了工程现场，经检查各项水土保持设施基本落实到位，水土保持设施各单位工程质量合格，运行良好，具备申请竣工验收的条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

经现场调查，各项水土保持工程建成运行后，在经历暴雨、大风等恶劣天气下运行正常，其安全稳定性良好。项目区林草长势良好，基本上达到了水土流失防治预期的效果。

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持措施已经基本建成。绿化区由沂源中能华辰新能源有限公司管理、养护。

经现场检查，绿化区中未见明显侵蚀现象。排水系统布局合理，设计断面满足排水要求。

经现场查勘，没有因工程质量缺陷或各种原因引起的毁坏而引起的水土流失现象发生。

植物措施选取的草种科学，配置合理，规格齐全，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，整体绿化景观效果好，质量优良。从现场情况来看，植被自然恢复良好，生长旺盛，外型整齐美观。

本项目水土保持方案基本得到了落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

(1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积})}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经过监测，中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的扰动土地面积 50.57hm²，扰动土地整治面积即等于综合治理面积（土壤流失量已达允许侵蚀标准）加上永

久建筑物道路硬化等面积，共计 49.57hm²，扰动土地整治率为 98.01%，情况详见表 5-1。

表 5-1 各防治分区扰动土地治理情况表

分区名称	建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	硬化建筑物	小计	
项目区	50.57	50.57	20.82	28.63	0.12	49.57	98.01

(2) 水土流失总治理度

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

工程建设实际水土流失总面积 50.45hm²，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积 49.45hm²，由此计算项目区水土流失总治理度为 98.01%，情况详见表 5-2。

表 5-2 各防治分区水土流失治理情况表

建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
		工程措施	植物措施	小计	
0.12	50.45	20.82	28.63	49.45	98.01

(3) 拦渣率

拦渣率与弃渣利用率是指项目建设区内采取措施实际拦挡或利用的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土、弃石、弃渣量，同时也包括临时弃土弃渣。计算公式如下：

$$\text{拦渣率} (\%) = \frac{\text{拦渣工程拦蓄的弃土（渣）等固体物资总量}}{\text{项目建设生产的弃土（渣）固体物质总量}} \times 100\%$$

由于升压站区、检修道路施工，产生了临时性堆放的表土，但堆放期避开雨季且堆放时间均小于 3 个月，施工期间采取了拦挡和覆盖措施，水土流失量较小。通过查阅施工资料，土石方、表土开挖、回填、堆放及调运土石方量为 17600m³（22880t），此过程中产生的水土流失量为 352m³（457.6t）。因此，本工程实际拦渣率为 98%。

(4) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流

失强度之比。项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后项目建设区的年平均单位面积土壤流失量}} \times 100\%$$

根据现场查勘各防治分区的治理情况，工程措施已全部完成并发挥效益，施工作业带和穿越工程临时占地区域内全部恢复原植被，水土流失得到有效控制。

根据经验及现场查勘情况，治理后项目建设区的年平均单位面积土壤流失量基本能达到项目区容许土壤流失量，即 $194t/(km^2 \cdot a)$ 。整个项目区土壤流失控制比达到 1.03。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

(1) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

根据实地测量结果，已实施绿化面积为 28.63hm^2 ，可恢复林草面积共 29.21hm^2 ，项目区林草植被恢复率为 98.00%。详见表 5-3。

(2) 林草覆盖率

根据监测结果，本工程已实施林草类植被面积 28.63hm^2 ，林草覆盖率为 56.61%。计算详见表 5-3。

表 5-3 植被恢复情况统计表

建筑物及硬化面积 (hm^2)	工程措施面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
0.12	20.82	29.21	28.63	98.00	56.61

5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组向本工程沿线周围群众发放 30 张水土保持公众调查表（调查表样式见表 7-3-1），进行民意调查，以了解项目水土保持工作普及工作、水土保持设施对当地人们生活及自然环境所产生的影响，及周边多数民众的反响，作为本次技术评估工作的参考依据。所调查的对象主要是干部、工人、农民、学生，共收回 27 张调查表，被调查者中有老年人、中年人还有青年人，其中男性 16 人，女性 11 人。

本项目水土保持工程公众意见调查问卷样式表见 5-4，公众调查对象统计表

见 5-5。

表 5-4 本项目水土保持工程公众意见调查问卷样式表

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持工程公众意见调查问卷						
调查日期： 年 月 日						
中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目已建成，即将进行水土保持验收工作。为了解工程建设和试运行期间与水土保持有关的排水、复耕、植被恢复（植树种草）措施的落实情况，以便及时发现问题，及时改进水土保持工作，现将工程与水土保持相关的问题向您征求意见，感谢您的支持！						
一、项目基本情况						
项目名称	中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目					
项目地点	淄博市沂源县和莱芜市钢城区	建设性质	新建	建设规模	工程建设规模为 20MW，新建一座 35kV 升压站，光伏板区太阳能电池组件 80080 块，新建检修道路 6.575km。	
工程总投资	19632.95 万元	建设工期	2016 年 6 月~2017 年 1 月			
二、被询人员情况						
姓名		性别		年龄		文化程度
职业		住址				
三、调查内容						
1.本项目与您的居所或单位相邻？ 500 米内 <input type="checkbox"/> 500 米以外 <input type="checkbox"/>						
2.是否知道我国有水土保持法？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
3.是否听说过开发建设项目水土保持方案报告书？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
4.建设过程中是否有植树种草活动？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：_____						
5.施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 具体时间及事件：_____						
6.工程运营后的林草生长情况是否满意？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：_____						
7.对周边河流、港口等淤积是否有影响？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：_____						
8.您对工程水土保持相关工作的其它意见与建议：_____						

表 5-5 项目区水土保持公众调查对象表

调查年龄段人	青年	中年	老年	男	女
数（人）	5	12	10	16	11
职业（人）	干部	工人	农民	学生	其他
	3	6	10	3	5

收回调查表的 30 人中，59% 的人知道我国有水土保持法，52% 的人未听说过开发建设项目水土保持方案报告书，81% 的人认为项目有植树种草活动，89% 的人认为项目无弃土弃渣乱弃现象，67% 的人对项目区林草植被建设情况满意，

89%的人认为项目不会对周边河流、水渠等淤积产生影响。

调查结果显示,近半数被调查人不知道我国有水土保持法,大部分人未听说过开发建设项目水土保持方案报告书,因此应加大水土保持的宣传力度,普及水土保持相关知识。

调查结果见表 5-6。

表 5-6 项目区水土保持公众调查结果表

调查项目评价	是		否	
	人数(人)	比例(%)	人数(人)	比例(%)
是否知道水土保持法	16	59%	11	41%
是否听说过开发建设项目水土保持方案报告书	14	52%	13	48%
是否有植树种草活动	22	81%	5	19%
是否有弃土弃渣乱弃现象	3	11%	24	89%
林草生长情况是否满意	18	67%	9	33%
周边河流、港口等淤积是否有影响	3	11%	24	89%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工程工作领导

建设单位积极根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁建设、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，成立专门的工程负责小组，由公司高层领导担任负责人，组织实施中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目中相关的水土保持工程。

在工程建设过程中，施工单位将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，并积极配合建设单位与枣庄市水利和渔业局等相关水行政主管部门联系，接受其监督指导。

6.1.2 水土保持工程设计

沂源中能华辰新能源有限公司于 2016 年 8 月委托山东省水利科学研究院编制《中能华辰沂源 20MW 光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》；2016 年 12 月 21 日，受山东省水利厅委托，山东水保学会预防监督专业委员会组织召开了《中能华辰沂源 20MW 光伏发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）的技术审查会，编制单位按照专家意见，最终于 2016 年 12 月完成了报告书（报批稿）的编制。山东省水利厅于 2017 年 1 月 9 日以鲁水许字〔2017〕7 号文对报告书进行了批复。

方案批复后，建设单位按照批复的水保措施对工程现场进行整改，将水保方案补充措施细化设计，基本上保证了水土保持措施的顺利实施。

6.1.3 水土保持工程施工单位

本项目主体工程的施工单位同时负责项目水土保持措施施工。

根据中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的划分，分成光伏发电阵列、升压站区、检修道路区、接入系统区四个主要施工内容，各分区施工由西北电力建设第一工程有限公司负责。

各施工单位资质均符合有关规定要求，并在工地成立了相应的项目部，负责承担施工管理任务。

6.1.4 水土保持工程监理单位

在工程建设初期，建设单位将整个工程（含水保工程）委托给浙江信安工程咨询有限公司，由主体监理单位合并开展水土保持监理工作，以确保水土保持措施的顺利实施。

6.2 规章制度

水土保持方案批复后，建设单位积极协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持措施顺利实施。

6.2.1 施工组织制度

（1）项目经理责任制

各施工单位均成立了项目经理部，由项目经理全面负责工程施工安排、施工技术措施制定、合同管理、施工质量管理、施工测量与放样、安全与文明施工管理、材料和设备管理等，通过实行项目部的管理体制，保证水土保持工程的顺利实施。

（2）教育培训制度

工作过程中加强水土保持的宣传、教育工作，提高各施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

（3）技术保障制度

要求各施工单位配备足够的技术力量和施工机械设备，每个工序开始前设计详细的施工方案和操作细则，编制切实可行的施工进度计划。并选派经验丰富、能力强、技术水平高的工人技师负责班组主体工程和水土保持工程施工技术工作。

6.2.2 质量控制

按国家有关法律、法规的规定，建设工程质量实行建设单位负责、施工单位保证、监理单位控制、建设行政主管部门监督的质量管理体系。施工单位监理质量保证体系，履行“三检制”，严格执行施工规范、操作规程。监理单位编制监理实施细则，落实各项监理工作制度，执行验收标准。建设单位按有关法律、法规、设计文件、合同文件作为质量控制的依据，对影响工程质量全局性的、重大的问题进行严格控制。

6.2.3 安全生产制度

施工单位从进场开始就高度重视安全生产问题，项目经理部成立安质组，贯彻“安全第一、预防为主”的工作方针，配备专职安全员，各作业队配备兼职安全员。建立了自上而下的安全生产管理体系，决策层、管理层和施工单位都有明确的安全生产责任制；建立健全各种环境下安全规章制度，坚持持证上岗，严禁无证操作，违章作业，安全设施和安全防护用品必须配备齐全，工人必须佩戴规范的安全防护用品；项目经理部坚持安全检查，采取定期与不定期相结合进行检查屏蔽，以讲究实效的安全检查，把事故隐患消灭在萌芽状态。

6.2.4 环境保护制度

对所有施工人员进行保护生态环境的宣传教育工作，明确了开展水土保持工程施工的本身即为环保工作。在施工过程中要求建立环境保护责任制度，把环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘、噪声和弃渣等污染危害周围的生态环境。

6.3 建设管理

6.3.1 工程招投标

建设单位根据《招投标法》的要求，对项目所有的参建单位实施了招投标管理，招标工作本着公开、公平、公正、诚实守信的原则。最后选定了具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价最低的施工企业为最终中标单位。

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定在招标文件中予以明确。

浙江信安工程咨询有限公司负责本项目全过程监理工作，以确保水土保持措施顺利实施。

6.3.2 工程合同及执行情况

本工程水土保持项目的施工合同与主体工程的其余部分一并签订。

在工程实施过程中，各施工单位按招标文件和施工合同为依据，按照有关技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程建设可能产生的水土流失方面做了大量的工作。

6.3.3 施工材料采购及供应

工程所需的建筑材料均从市场采购，并具“出厂质量保证书”。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测过程

受沂源中能华辰新能源有限公司的委托，济南绿轩工程咨询有限公司承担了中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的监测工作。成立了中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持监测工作小组，结合本工程实际及现场情况制定了监测实施方案。2019 年 9~10 月，监测项目部人员先后两次到工程所在地听取了建设单位、施工单位和监理单位的详细介绍，并进行了现场考察、外业查勘，GPS 现场测量等手段，通过调阅施工和监理资料，了解项目建设过程主要建设内容、土石方数量、水土流失防治措施实施情况等，并重点调查了水土流失防治措施运行情况，相应计算水土流失防治六项目标值。

按照水土保持监测相关规范和文件要求，根据本项目实际情况，本着实事求是的态度，着重对开发建设项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价，最终形成了水土保持监测报告。

6.4.2 监测目标

(1) 了解工程实际的施工扰动范围，对施工临建设施区、光伏板设施区、升压站区、检修道路区、线路区的水土保持设施进行水土流失动态监测。科学、准确地反映工程对水土流失的影响，以及工程建设成就和各项水土保持措施的效益。

(2) 了解工程各项水土保持措施的运行状况，对水土流失防治效果进行评价，为工程的终期验收评估积累数据。

(3) 通过水土流失动态监测，为管理部门提供决策依据。进一步完善工程的水土保持措施，规范人类对水土保持活动的不利影响，促进工程的可持续发展。

通过水土保持监测，检验工程建设造成的水土流失是否得到有效控制，是否达到水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，为工程的管理运行提供依据。

具体的监测目标是通过扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 个量化指标来体现。监测报告将以工程水土保持方案批文中确定的水土流失防治目标和量化指标值作为本项目水土保持监测目标，以此来评价本项目水土流失和水土保持情况的指标数值。

6.4.3 监测内容

(1) 扰动土地情况

包括项目区的原地貌占地面积扰动范围（防治责任范围）面积、水土流失面积、可侵蚀土地面积；各分区土地利用类型及其变化情况；

(2) 取土（石、料）弃土（石、渣）情况

包括取、弃土场及临时堆放场的数量、地理位置、取弃土石方量、表土剥离面积及数量、剥离表土临时堆放位置以及防治措施落实情况等；

(3) 水土流失情况

包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和土壤流失危害等；

(4) 水土保持措施

包括水土保持防治措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量；植物措施的林草覆盖度（郁闭度）、成活率、生长情况；防护工程的稳定性、完好程度和运行状况各项措施的防治效果等。

(5) 其他。包括主体工程建设进度、水土流失灾害隐患、水土保持工程建设情况，以及水土保持工程设计、水土保持管理、水土保持责任制度落实情况。

6.4.4 监测方法

(1) 地形、地貌、地表植被的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，GPS技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。采用调查监测的方法，观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

(2) 建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计、施工文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积

根据施工监理资料和实地情况调查、地形测量分析，施工期卫星图片分析、进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。

(4) 水土流失监测

1) 土壤侵蚀形式监测

项目区内的土壤侵蚀形式水蚀、风蚀兼有，为水蚀和风蚀交错区，其中以水蚀危害最为严重；水蚀形式包括面蚀和沟蚀。土壤侵蚀形式按监测分区采用调查监测的方法进行。

2) 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度监测，采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法进行。定位监测采用坡面侵蚀沟断面测量法、填土容积法等。

3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测，通过抽样调查法计算出监测区域的土壤侵蚀面积。

4) 土壤侵蚀量动态监测

土壤侵蚀量由该项目防治责任范围内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量= \sum 基本侵蚀单元面积 \times 侵蚀强度。采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法确定土壤侵蚀强度。

5) 水土流失灾害调查

通过巡查和询问工作人员及当地居民的方法调查人工开挖边坡的塌方及水土流失情况、弃渣的流失对下游河道及水体产生的不良后果及施工过程中产生的水土流失对周边环境的不良影响。水土流失对植被、耕地、生态环境及周边地区经济、社会发展的影响。

(5) 水土保持设施效果的监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、实施时间；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；通过实地测量和结合施工监理资料。

不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况。通过实地测量、抽样调查、调查样方以及监理资料分析。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。保土效果按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效果通过量测实际拦渣量进行计算。

6.4.5 监测结果

本工程建设期防治责任范围为 50.57hm^2 ，比方案中防治责任范围总计减少 12.12hm^2 。主要加强了施工管理，所有建设内容均发生在建设区，没有形成直接影响区。

本工程建设过程中通过综合利用开挖的土石方、表土，没有产生弃方，不会产生新的水土流失危害。

本工程完成的工程措施包括土地整治工程、表土剥离及回填等；植物措施为植被恢复措施；临时措施包括临时覆盖等。根据现场查勘情况，以及查阅施工结算资料，方案设计各项防治措施基本落实到位，运行状况良好，工程运行后不会再产生新的水土流失。

综上所述，中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目在工程建设中根据相关法律法规和规章的要求，委托监测单位开展了水土保持监测工作，并编写了水土保持监测总结报告，监测单位取得了相关的监测数据，监测成果基本能够反映该工程的水土流失特点和水土保持状况。监测工作能根据项目建设实际情况确定监测方法、设立监测点，监测内容全面，可以作为水土保持专项验收的技术支撑。

6.5 水土保持监理

根据国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理的通知》，本项目实行监理工程师责任制。浙江信安工程咨询有限公司负责本项目全过程监理工作，水土保持监理随主体工程监理一并开展，并设置中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目监理项目部。

6.5.1 监理规划及实施细则

根据国家水利部有关工程建设的法律、法规和规章、行业技术标准、设计文件、监理合同、施工合同等合同文件，编制监理规划和监理实施细则，并坚持以合同管理为中心，按照监理合同授予的职责与权限，与工程参建各方密切协作，采用通知、指示、批复、签认等文件形式及现场监理的方式监督、指导施工全过程。

6.5.2 监理制度

本工程的水土保持项目与主体工程一并由监理单位承担，水土保持的监理任务和监理制度也一并写入监理单位的各工作制度中，如材料检验制度、工作报告

制度。监理单位在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总体要求，对工程进行全面的监理，以监理工程师为中心，各监理工程师分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资监控体系。

6.5.3 监理组织机构

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目实行监理工程师负责制，设总监、监理工程师和监理员若干名，具体负责工程质量、进度控制、造价控制、合同管理、信息管理和施工过程中与上述“三控两管一协调”相关的协调工作。

6.5.4 工程质量控制

(1) 建立有效的工程质量保证体系。项目部根据企业质量体系文件建立以项目经理为首的质量保证体系，严格按照 GB/T19000-ISO9002 标准、企业质量手册以及相应的程序文件进行全过程质量控制，落实各级管理人员的质量责任制，形成目标任务明确、职责权限清晰、互相团结协作的质量管理的有机整体；从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，均有明确的岗位职责。

(2) 实行工程质量的目標管理。质量目标自进场之日起就开始宣传、教育和灌输，使之深入人心，为确保合格打下良好的思想基础。根据总目标制定分阶段的工程质量目标。通过签订多级责任状进行责任目标逐级分解，从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，做到措施落实，责任到人，齐心协力确保工程目标的实现。

(3) 强化过程控制。过程控制是实现工程质量目标的关键，本工程严格按照国家有关施工和验收规范、规程以及设计图纸组织施工，在过程控制中突出以下四个方面：

- ①坚持以预防为主，预防与检验相结合的方针，开展一次成优活动；
- ②围绕工序质量，落实质量职能，进行动态控制；
- ③抓关键促一般，对关键工序建立质量管理点，实行重点控制和特殊管理，如基础、主体结构、装修等主要分部分项；
- ④开展质量管理小组活动，持续不断提高工程质量。

6.5.5 工程进度控制

要求从工程一开始就制定《项目总进度计划》；各分项工程开始时制定《分项工程进度计划》；在项目建设过程中，各分项工程按工程的不同阶段制定《阶

段工作计划》；各分项工程互相制约和关联的，还组织各施工单位一起制定《协调工作计划》。对于每个工作计划，监理方都会进行严格的审查，并提出合理化的建议，在保证工程质量的前提下，加快工作进度。在项目建设过程中，监理方严格督促计划的落实情况，当发现有严重偏差时，立即组织相关各方分析原因、研究措施，实时纠正。对于在保证质量的前提下实在不能按时完成的，协调各方重新调整工作计划。在进度控制的过程中，确保“质量优先”的原则。在监理方有力的措施下，工程的进度得到了有效的控制。

6.5.6 水土保持投资控制

严格按照项目款支付程序进行项目款的支付，对施工单位提交的《项目款支付申请》进行严格的审查，严格对照合同相关的付款条款，对于符合合同规定的，再提交用户审批。经常检查项目款支付情况，对实际支付情况和计划支付情况进行分析比较，确保建设方的投资计划目标。虽然部分项目与水土保持方案相比有所调整，但总体来看，达到了水土保持投资控制的目标要求。

6.5.7 合同管理

建设单位、施工单位拟定各合同的条款，参与合同的讨论和制定工作。项目开始时，监理人员认真学习，研究合同条款。在项目建设过程中，对合同确定的项目的质量、工期、成本等执行情况进行及时分析和跟踪管理，合同执行有偏差的，及时向建设单位报告，并向承建单位提出意见，要求改进，督促各方严格履行合同。

6.5.8 信息及文档管理

在整个项目建设的过程中，共产生多种文件或文档，主要包括：（1）合同文件；（2）设计方案、实施方案；（3）产品文档；（4）过程中产生的各类文档；（5）监理方产出的周报、月报、阶段总结报告、会议纪要、监理通知、监理建议等。信息及文档管理贯穿整个工程实施的各个阶段。

监理方对合同、设计方案等工程依据性文档及时归档并便查；对各方的产出的过程文档进行接收、审查并转发给相关各方，保证了各方的沟通和信息共享；及时要求承建单位提交工程的阶段性成果文档，进行归档并及时提交用户；验收时要求整理提交最终的产品性文档；及时编制月报、会议纪要等监理文档，提交用户并进行归档。总之，监理平时注意各类信息的收集、整理、归档并及时提交

用户，保证信息的完整性，确保系统建设各项活动的可追溯性。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

沂源县水务局等水行政主管部门对中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持措施实施情况进行了多次监督检查。

根据水土保持法规和生产建设项目水土保持监督检查有关要求，2019 年 9 月 16 日，山东省水利厅组织省海河淮小清流域水利管理服务中心、济南市城乡局、淄博市水利局及项目所在地县（区）级水行政主管部门成立督查组对中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持工作进行了监督检查，提出存在问题及需要抓紧整改落实的相关措施。建设单位积极按照相关意见进行整改，并取得相关主管部门的质量认可。

从检查情况来看，中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目的建设单位和施工单位基本按照批准的水土保持方案要求实施，各项水土保持设施基本符合水土保持方案的规定和防治目标要求。目前，工程已经完成，运行正常，已具备验收条件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案，本项目应缴补偿费 60.684 万元，实缴补偿费 60.684 万元，补偿费已足数全额缴纳。

6.8 水土保持设施管理维护

（1）水土保持工程的移交使用

本工程现已完工，绿化工程等均已移交给建设单位负责管理和维护。

（2）水土保持工程的养护

建设单位自身负责排水工程的日常养护工作。绿化工程在实施后的第一年由施工单位负责，第一年结束后，交由建设单位负责养护工作。

（3）运行期维护情况

1) 排水工程及防护

①紧急检查：暴雨后立即巡视一次，填写记录，对损坏部位及时修复。

②排水系统在雨季来临前统一检修一次，填写检修记录，保证排水顺畅。

2) 绿化工程及养护

①灌溉与排水。对新栽植的苗木、栽植成活的苗木分别针对不同的立地条件进行灌溉、排水措施设计。

②中耕除草。包括春季施用基肥、疏松土壤、除草等措施。

③修剪、整形。苗木在养护阶段通过修剪调整，调节苗木通风透光和土壤养分的分配，调整植物群落之间的关系。针对不同苗木分别制定修剪整形措施方法。

④合理施肥。以春季苗木萌动前、苗木正常生长季节两个时段为施肥的重点时段，以沟施、覆土施肥、以及叶面喷肥等施肥方法为主。

⑤防护。分别在7~9月做好根浅、迎风、以及立地条件差的苗木的防护工作，采取支柱、绑扎、扶正、疏枝、打地桩等措施；11月上旬之前，做好各种花灌木的防寒工作。

⑥补植苗木。对于枯死植物及时挖出和补植，原则上选用原有的苗木和规格。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

(1) 水土保持设施建设情况及质量：中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目建设过程中，对生态环境保护工作比较重视，项目前期编制了水土保持方案报告书，并认真组织了实施。根据工程建设的需要，为提高项目建设安全性，多次对主体工程的水土保持工程进行了优化设计，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程按质量要求完成，已完成的水保措施工程质量合格。

(2) 水土保持防治效果：水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。通过布设水土保持防治措施后，水土流失总体上得到了有效的控制，布设的各项防治措施发挥了正常的水土保持功能，各项防治指标都达到了规定要求。

(3) 水土保持设施管护情况：本工程现已完工，绿化工程等管理和维护责任已落实。

(4) 综合结论：本项目依法编制了水土保持方案，初步设计和施工图设计等手续完备；水土保持监测资料齐全，成果可靠；水土保持监理资料齐全，成果可靠；水土保持设施按经批准的水土保持方案、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定；水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求；重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患；水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实，总体上已具备了竣工验收的条件。

7.2 遗留问题安排

(1) 升压站区局部存在裸露地表现象，应及时进行补植。

(2) 本项目建设单位委托水土保持监测时，主体工程基本完工，建议建设单位根据水土保持措施“三同时”的要求，在以后项目建设中及时进行水土保持监测工作。

(3) 运营单位应加强各项水土保持设施的管理和维护，保证各项水土保持措施功能的正常发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- 附件 1 项目建设及水土保持大事记；
- 附件 2 项目立项文件
- 附件 3 水土保持方案批复文件
- 附件 4 初步设计审批资料
- 附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料
- 附件 6 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 7 其他有关资料

8.2 附图

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 主体工程总平面图
- 附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 4 项目建设前后遥感影像对比分析图

附件 1 项目建设及水土保持大事记

1.项目核准情况:

2014年12月,山东省发展和改革委员会以登记备案号:1400000120号文下发本项目登记备案证明;

2015年9月,国网山东省电力公司以鲁电发展〔2015〕620号下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦地面光伏发电项目接入系统的批复》;2016年8月,国网山东省电力公司发展策划部下发了《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦地面光伏发电项目分期接入系统的意见》;

2.水土保持方案审批情况:

沂源中能华辰新能源有限公司于2016年8月委托山东省水利科学研究院编制《中能华辰沂源20MW光伏发电项目水土保持方案报告书(送审稿)》;2016年12月21日,受山东省水利厅委托,山东水保学会预防监督专业委员会组织召开了《中能华辰沂源20MW光伏发电项目水土保持方案报告书》(送审稿)的技术审查会,编制单位按照专家意见,最终于2016年12月完成了报告书(报批稿)的编制。山东省水利厅于2017年1月9日以鲁水许字〔2017〕7号文对报告书进行了批复。

3.初步设计和施工图设计:

2014年12月,山东电力工程咨询院有限公司完成了《中能华辰20MW光伏发电工程项目申请报告》;2016年6月,信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《中能华辰20兆瓦光伏发电项目初步设计说明书》;2016年7月,菏泽天润电力勘测设计有限公司完成了《沂源35kV送电工程施工图说明书》。

水土保持方案批复后,建设单位按照批复的水保措施对工程现场进行整改,将水保方案补充措施细化设计,基本上保证了水土保持措施的顺利实施。

4.开工前其它手续:

2014年4月,淄博市环境保护局以淄环报告表〔2014〕24号文下发《关于中能华辰集团有限公司中能华辰沂源30MW光伏电站工程环境影响报告表的审批意见》;

2015年7月,淄博市国土资源局下发《关于中能华辰沂源20MW光伏电站工程建设项目用地的预审意见》(淄国土资字〔2015〕148号);

2015年8月,项目取得了《建设项目选址意见书》(沂源县规划局2015年8月24日)。

5.主体工程建设大事记:

①2016年6月21日,项目完成场地整平,临时板房搭建完成,开始建设生活楼、配电室、水泵房等基础设施;光伏板区开始建设SVG基础及光伏板桩基础;

②2016年8月，生活楼、配电室、水泵房等基础设施完成60%，SVG基础建设完成，同时开展逆变器、箱变基础施工及相关支架安装；

③2016年9月，开展电缆铺设，接线，调试配电室电气设备，进行二次接线；

④2016年10月~12月，35kV升压站送出线路到送电一次成功。

⑤2017年1月20日，光伏发电项目土建、电气安装全部竣工，成功并网发电；

⑥2017年1月30日，项目完成全场实验，通过验收并网。

5.水土保持工作大事记

(1) 2016年8月，完成整地工程，方案设计的工程措施得到实施。

(2) 2016年8月~2016年12月，建设单位在完成整地工程后，在工程占地范围内实施了植被恢复措施，以撒播种草为主，方案设计的植物措施得到实施。

(3) 2016年6月~2016年10月，建设单位对各施工区域分别采取了临时堆土覆盖等措施，方案设计的临时措施得到实施。

(4) 2019年9月，沂源中能华辰新能源有限公司委托济南绿轩工程咨询有限公司为本工程开展监测工作，主要以调查监测为主；2019年10月，监测单位完成监测工作并提交了监测总结报告。

(5) 2019年9月，沂源中能华辰新能源有限公司委托山东琰翔工程咨询有限公司为本工程开展验收报告编制工作，2019年11月，我单位完成验收工作并提交了水土保持设施验收报告。

附件 2 项目立项文件

项目立项备案文件

山东省建设项目 登记备案证明

登记备案号：1400000120

企业全称 中能华辰集团有限公司 项目法人 王建伟

项目名称 中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目 建设地点 淄博市沂源县

建设内容 建设 20 兆瓦太阳能光伏发电系统以及逆变器、变压器、汇流箱、配电设备等。
(本项目以 35 千伏电压等级接入山东电网)

总投资额 19692.95 万元 项目执行年限 2014~2015 年

(项目自备案之日起一年内建成，项目投产前不得变更投资主体和股权结构)

登记机关

(盖章)

(本证明一年内开工有效)



附件 3 水土保持方案批复文件

水土保持方案批复文件

山东省水利厅文件

鲁水许字〔2017〕7号

山东省水利厅关于中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书的批复

沂源中能华辰新能源有限公司：

你单位《关于申请对〈中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书〉审批的函》（沂源中能文字〔2016〕第 017 号）收悉。根据水土保持法律法规、《中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书》（报批稿）、专家评审意见，经审查符合行政许可要求。现对所报水土保持方案报告书批复如下：

一、中能华辰沂源 20MW 光伏发电项目位于淄博市沂源县、莱芜市钢城区境内，建设性质为新建，方案为补报性质。工程规划装机容量为 20MWp，设计采用 250Wp 多晶硅太阳能电池组件

80080 块。工程主要建设内容包括升压站、光伏发电阵列、施工及检修道路、接入系统等。工程总占地面积 50.57hm^2 ，其中永久占地 0.40hm^2 、临时占地 50.17hm^2 ，占地类型为耕地、草地、交通运输用地、其他土地等。工程土石方总挖方 5.62万 m^3 ，总填方 4.86万 m^3 ，无借方，弃方 0.76万 m^3 。工程建设总投资 19632.95 万元，其中土建投资 3040.88 万元，拟由建设单位自筹及银行贷款解决。工程已于 2016 年 6 月开工，计划 2017 年 1 月建成，总工期 8 个月。

项目区地貌类型为鲁中低山丘陵，属暖温带半湿润大陆性季风气候，多年平均降水量 $718.0\text{--}724.4\text{mm}$ 。土壤类型以褐土、棕壤为主，植被属暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率约 37%。项目区位于鲁中南低山丘陵土壤保持区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为中度，土壤侵蚀模数约 $2000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目区属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

二、基本同意方案的主体工程水土保持分析与评价。经修正后，工程选址及方案批复无水土保持制约性因素。主体工程设计中包括升压站排水、植草砖、绿化、碎石路面防护等具有水土保持功能的工程。

三、基本同意水土流失调查与预测内容、方法及结论。建设期扰动地表面积 50.57hm²，损坏水土保持设施面积 50.57hm²，建设期产生永久弃方 0.76 万 m³，拟撒铺在光伏板下沉降处理。预测期间可能产生的土壤流失总量 4680t，其中新增量 1651t。

四、基本同意方案确定的水土流失防治责任范围、防治分区与防治目标。水土流失防治责任范围为 62.69hm²，其中项目建设区 50.57hm²，直接影响区 12.12hm²，分为升压站区、光伏发电阵列区、施工及检修道路区、接入系统区等 4 个防治分区。本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准，设计水平年为 2017 年，具体目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

五、基本同意水土流失防治措施总体布局和工程设计，设计深度为初步设计深度。项目建设期采取的水土保持工程措施主要为表土剥离及保护、排水及顺接、碎石路面防护、土地整治等，植物措施为栽植乔灌木、撒播种草等，临时措施为临时拦挡、临时覆盖、临时排水等。

六、基本同意方案确定的水土保持监测内容、方法和监测点布设。

七、基本同意方案确定的水土保持概算投资。本工程水土保持总投资 999.95 万元，其中工程措施费 718.51 万元，植物措施费 18.84 万元，施工措施费 116.48 万元，独立费用 58.08 万元（含水土保持监理费 7.00 万元、监测费 14.00 万元），基本预备费 27.36 万元，水土保持补偿费 60.684 万元。

八、生产建设单位在后续建设管理中应重点做好以下工作：

一是严格按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计，编制水土保持设施设计篇章，加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

二是各类施工活动要严格限定在方案批复征占地范围内，严禁超范围随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离和弃渣综合利用；根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

三是切实做好水土保持监测工作，并按规定向我厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告，确保水土保持工程建设质量和进度。项目开工后，应及时向我厅报告有关情况。

四是本项目地点、规模发生重大变化，应及时补充修改水土保持方案，报我厅审批；水土保持方案实施过程中，水土保持措

施需作出重大变更的，应进行变更设计，并报我厅批准后实施。

五是本项目在开工前，应按规定及时缴纳水土保持补偿费；在投产使用前，应通过我厅组织的水土保持设施专项验收。

六是积极配合各级水行政主管部门对本项目建设过程中水土流失防治情况的监督检查。

请将批复的水土保持方案报告书于 30 日内送至相关市、县（市、区）水行政主管部门。



抄送：省发改委、省环保厅、淄博市水利与渔业局、莱芜市水利与渔业局、山东省水利科学研究院。

山东省水利厅办公室

2017年1月9日 印发

附件 4 初步设计审批资料

初步设计审批资料

国网山东省电力公司文件

鲁电发展〔2015〕620号

国网山东省电力公司关于沂源中能华辰 新能源有限公司大张庄镇 30 兆瓦地面光伏 发电项目调整接入系统方案的批复

国网莱芜供电公司：

报来的《国网山东省电力公司莱芜供电公司关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇 30 兆瓦地面光伏发电项目接入系统方案的请示》（莱电发展〔2014〕89号）和湖南省电力勘测设计院山东分院编写的接入系统设计均已收悉。该项目位于淄博沂源县大张庄镇，规划规模 30 兆瓦，本期一次建成。2014 年 12 月，以鲁电发展〔2014〕754 号批复该项目一期 20 兆瓦接入系统方案；2015 年 4 月，以鲁电发展〔2015〕262 号批复该项目二期 10 兆瓦接入系统方案。为进一步优化接入系统方案，提高光伏电站运

行经济性和可靠性，业主申请调整接入系统方案。经研究，原则同意推荐接入系统方案，主要内容批复如下：

一、接入系统方案

本期新建的 30 兆瓦光伏电站分 30 个光伏发电单元，分别经逆变器、35 千伏升压变接至 35 千伏集电线后汇接至光伏电站内 35 千伏开关站，再经 1 回 35 千伏线路接至双龙 220 千伏变电站 35 千伏侧，以 35 千伏电压等级接入山东电网。

二、输变电工程

在光伏电站内建设一座 35 千伏开关站，35 千伏主接线采用单母线接线，35 千伏系统采用低电阻或消弧线圈接地方式。

建设 1 回光伏电站 35 千伏开关站~双龙 220 千伏变电站 35 千伏线路，线路长度约 12.4 公里，其中架空线路长度约 12 公里，采用 JL/G1A-300 导线；电缆线路长度约 0.4 公里，采用 630mm² 截面铜芯电缆。双龙站 35 千伏侧采用单母线分段接线，本期占用已有的 1 个 35 千伏出线间隔，35 千伏主接线型式不变。

为保障山东电网和光伏电站安全稳定运行，光伏电站应具备有功功率、无功功率及电压控制调节能力，应配置性能良好的逆变器，满足电压、无功功率控制和谐波治理要求，具备一定的低电压穿越能力。光伏电站安装 2 组可连续调节的动态无功补偿装置，一组补偿容量-2.5~+5 兆乏，另一组补偿容量-1.25~+2.5 兆乏，分别安装于单母线两端。

三、二次系统

(一) 系统保护

光伏电站开关站~双龙站的 35 千伏并网线两侧配置光纤电流差动保护以及完整的后备保护,配置三相重合闸功能及三相操作箱。光伏电站开关站 35 千伏母线应配置微机型母线差动保护。35 千伏集电线应配置具备快速切除单相故障功能的保护。

光伏电站侧配置 1 面失步解列柜及 1 面故障录波柜。光伏电站侧应配置独立的防孤岛保护装置,防孤岛保护还应与电网侧线路保护相配合。

(二) 调度自动化

光伏电站应配置 1 套综合通信管理终端,具备远动通信、有功功率控制、无功电压控制等功能,远动、计量等信息的传送应满足监控光伏电站、光伏发电单元及逆变器运行状况和调度要求,配置相应通信通道和设施。配置调度管理信息网接入设备、二次系统安全防护设备各 1 套,配置调度数据网接入设备、二次系统安全防护设备各 2 套。光伏电站应配置 1 套光伏发电功率预测系统。

(三) 系统通信

采用光纤通信方式。随光伏电站开关站~双龙站的 35 千伏线路架设 2 条 24 芯光缆,长度约 2×12.4 公里,其中 OPGW 光缆长度约 2×12 公里,管道光缆长度约 2×0.4 公里。配置相应通信设备。

四、其他事宜

光伏电站接入电网技术条件应符合 GB19964-2012《光伏发电站接入电力系统技术规定》和国家电网公司 Q/GDW617-2011《光伏电站接入电网技术规定》要求。为满足电能质量要求，光伏电站配置相应的谐波治理装置和电能质量在线监测装置。

接入系统工程投资估算 1074.2 万元。接入系统有关事宜按照双方签定的协议办理。光伏电站作为公用电站，不得接带直配负荷，所发电量全部上省网销售。

请项目业主据此完善项目手续，原鲁电发展〔2014〕754 号文、鲁电发展〔2015〕262 号文不再执行。所建输变电设施应符合电网相关技术规定和管理要求，接入系统方案应根据电网发展适时调整。根据鲁监能安全〔2014〕110 号文规定，项目业主单位应向山东能源监管办提交工程项目备案材料。在签定并网调度协议、购售电协议后，方可并网运行。

本文件有效期两年。



(此件发至收文单位本部)

抄送：山东省发展和改革委员会，淄博市发展和改革委员会，莱芜市发展和改革委员会。

国网山东省电力公司办公室

2015年9月1日印发



国网山东省电力公司发展策划部

关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦光伏发电项目分期接入的意见

沂源中能华辰新能源有限公司：

报来的《关于沂源中能华辰新能源有限公司大张庄镇30兆瓦地面光伏发电项目分批接入的请示》已收悉。经研究，现将有关事项通知如下。

2015年9月，你公司沂源大张庄镇30兆瓦光伏电站项目接入系统方案经鲁电发展〔2015〕620号文批复。根据电源业主提出的要求，由于该项目部分土地尚未落实，项目拟分期并网，规划规模30兆瓦不变，本期已建成的20兆瓦先行并网，本期共建设20个发电单元。

该项目接入系统方案不变，原鲁电发展〔2015〕620号文相关内容可同步实施。

国网山东省电力公司发展策划部

2016年8月10日

附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料

生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设项目名称：中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：场地整治、土地恢复

单位工程（土地整治工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由沂源中能华辰新能源有限公司主持。

验收工作组由项目建设、监理、施工、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。2019年9月20日在项目办公室召开了中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有西北电力建设第一工程有限公司、浙江信安工程咨询有限公司、山东琰翔工程咨询有限公司以及济南绿轩工程咨询有限公司等有关单位的代表。

一、工程概况

（一）工程位置及任务

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目位于山东省沂源县大张庄镇宋家峪村北，房家圈西，太平庄村南的区域范围内，场址区域地理坐标北纬 36.0837° ~ 36.095° ，东经 117.9792° ~ 117.9935° 范围内。工程建设规模为20MW，新建一座35kV-升压站，光伏板区全场组件80080块，新建检修道路6575m，线路区电缆沟开挖长度180m，各发电单元分别经逆变器、升压变升压至35kV，通过35kV-汇集线路接至升压站35kV-配电装置，再经1-回35kV-线路接入220kV双龙变电站35kV侧。

本项目土地整治主要为项目区内场地整平。

（二）工程主要建设内容

土地整治主要建设内容包括光伏板区土地整治工程。

（三）工程建设有关单位

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司

施工单位：西北电力建设第一工程有限公司

主体/水保监理单位：浙江信安工程咨询有限公司

（四）工程建设过程

2017年1月，进行了土地整治等工程施工，验收时外观质量合格。

二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并通过部分工程验收。

3.工程结算正在办理过程中。

三、工程质量评定

水土保持监理单位对已完成的工程进行现场查勘、量测，并结合主体监理质量评定情况对工程施工完成情况进行检验，基本符合设计要求和施工规范规定。场地表面平整，土壤蓬松，绿化种植等已基本完成，外观质量合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无

五、验收结论及对工程管理的建议

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目土地整治工程经建设单位、监

理单位、监测单位、评估单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：↵

（一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。↵

（二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。↵

（三）工程质量检查资料和评定资料齐全，施工过程中未发生质量安全事故。↵

（四）同意进行单位工程验收。↵

（五）同意移交运行管理单位运行。↵

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格↵

↵

生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设项目名称：中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司

单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程：线网状植被、点片状植被



单位工程（植被建设工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由沂源中能华辰新能源有限公司主持。

验收工作组由项目建设、监理、施工、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。2019年9月20日在项目办公室召开了中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有西北电力建设第一工程有限公司、浙江信安工程咨询有限公司、山东琰翔工程咨询有限公司以及济南绿轩工程咨询有限公司等有关单位的代表。

一、工程概况

（一）工程位置及任务

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目位于山东省沂源县大张庄镇宋家峪村北，房家圈西，太平庄村南的区域范围内，场址区域地理坐标北纬 36.0837° ~ 36.095° ，东经 117.9792° ~ 117.9935° 范围内。工程建设规模为20MW，新建一座35kV·升压站，光伏板区全场组件80080块，新建检修道路6575m，线路区电缆沟开挖长度180m，各发电单元分别经逆变器、升压变升压至35kV，通过35kV·汇集线路接至升压站35kV·配电装置，再经1·回35kV·线路接入220kV双龙变电站35kV侧。

本项目植被建设工程主要用于升压站区、光伏板区、检修道路区，增加地表覆盖度，减少水土流失。

（二）工程主要建设内容

植被建设工程主要建设内容景观绿化区撒播种草绿化等。↵

（三）工程建设有关单位↵

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司↵

施工单位：西北电力建设第一工程有限公司↵

主体/水保监理单位：浙江信安工程咨询有限公司↵

（四）工程建设过程↵

2017年1月，进行了植被建设等工程施工，验收时外观质量合格。↵

二、合同执行情况↵

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。↵

2.合同工程完成情况：中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并通过部分工程验收。↵

3.工程结算正在办理过程中。↵

三、工程质量评定↵

水土保持监理单位对已完成的植物措施进行现场查勘、量测，并结合主体监理质量评定情况对工程施工完成情况进行检验，基本符合设计要求和施工规范规定。单位工程树冠完好、枝梢新鲜，无枯枝，草种为冷季型草，草地无裸露地表，外观质量合格。↵

四、存在的主要问题及处理意见↵

无↵

五、验收结论及对工程管理的建议

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目植被绿化工程经建设单位、监理单位、监测单位、评估单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设项目名称：中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司

单位工程名称：临时防护工程

所含分部工程：表土剥离、临时拦挡、临时覆盖

单位工程（临时防护工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由沂源中能华辰新能源有限公司主持。

验收工作组由项目建设、监理、施工、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。2019年9月20日在项目办公室召开了中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有西北电力建设第一工程有限公司、浙江信安工程咨询有限公司、山东璇翔工程咨询有限公司以及济南绿轩工程咨询有限公司等有关单位的代表。

一、工程概况

（一）工程位置及任务

中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目位于山东省沂源县大张庄镇宋家峪村北，房家圈西，太平庄村南的区域范围内，场址区域地理坐标北纬 36.0837° ~ 36.095° ，东经 117.9792° ~ 117.9935° 范围内。工程建设规模为20MW，新建一座35kV-升压站，光伏板区全场组件80080块，新建检修道路6575m，线路区电缆沟开挖长度180m，各发电单元分别经逆变器、升压变升压至35kV，通过35kV-汇集线路接至升压站35kV-配电装置，再经1-回35kV-线路接入220kV双龙变电站35kV侧。

本项目临时防护工程主要包括临时防尘网覆盖、临时拦挡、表土剥离及回填等。

（二）工程主要建设内容

临时防护工程主要建设内容为升压站区、光伏发电阵列区、检修道

路区的防尘网覆盖和接入系统区临时拦挡等。..

(三) 工程建设有关单位。

建设单位：沂源中能华辰新能源有限公司。

施工单位：西北电力建设第一工程有限公司。

主体/水保监理单位：浙江信安工程咨询有限公司。

(四) 工程建设过程。

该单位工程于2016年6月~2017年1月进行了各防治分区的临时堆土的防尘网覆盖和场内道路区临时拦挡施工，验收时外观质量合格。..

二、合同执行情况。

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。..

2.合同工程完成情况：中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目临时防护措施工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。..

3.工程结算正在办理过程中。..

三、工程质量评定。

水土保持监理单位对已完成的临时措施完成情况进行检验，基本符合设计要求和施工规范规定，外观质量合格。..

四、存在的主要问题及处理意见。

无。

五、验收结论及对工程管理的建议。

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目临时防护经建设单位、监理单位、监测单位、评估单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：..

- (一) 现场工程任务均已完成，满足验收条件。..
- (二) 施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。..
- (三) 施工资料齐全。..
- (四) 同意进行单位工程验收。..
- (五) 同意移交运行管理单位运行。..

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格。

..

附件 6 重要水土保持单位工程验收照片



升压站区道路及绿化



检修道路及两侧绿化



光伏板区整体恢复情况



检修道路一侧临时排水沟



检修道路两侧绿化措施



光伏板区植物绿化措施



升压站新增透水砖工程



植草砖工程

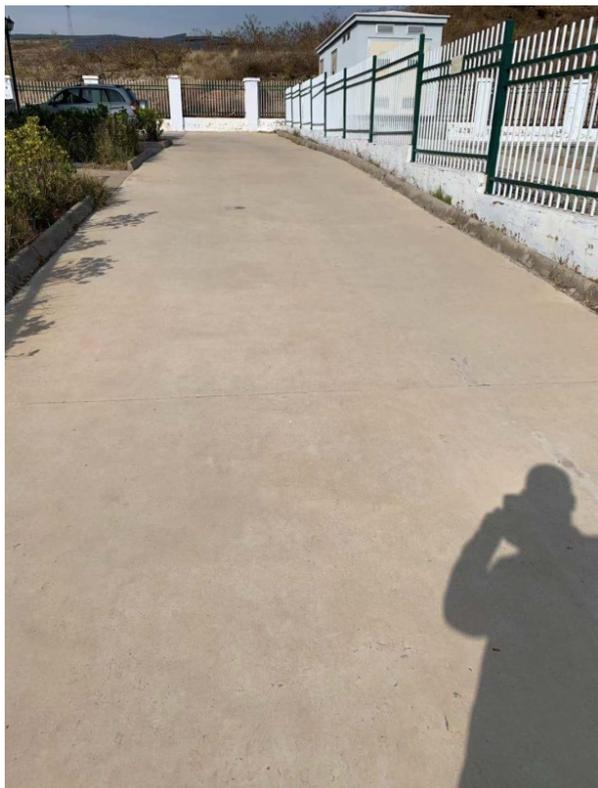


升压站内绿化措施

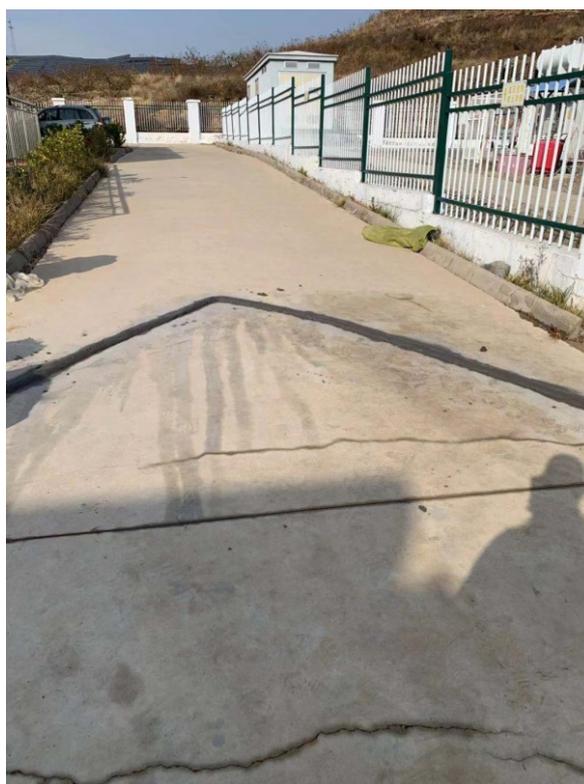


进站道路及绿化措施

整改前后对比照片



升压站内道路排水整改前



升压站内道路排水整改后

(说明: 增加路面拦挡措施, 减少地面径流, 确保雨水排入道路两侧绿化带内)



道路一侧整改前



道路一侧整改后

(说明: 增加路面拦挡措施, 减少雨水排入周边区域内)



集电线路塔基绿化整改前



集电线路塔基绿化整改后

(说明：对集电线路塔基周边进行石块清理，换土，补植侧柏树苗)



检修道路排水沟整改前



检修道路排水沟整改后

(说明：对检修道路一侧增加排水沟)



停车位植草砖穴播植草整改前



停车位植草砖穴播植草整改后

(说明：对植草砖孔内换土并撒播草种)

附件 7 其他有关资料

山东省水利厅

鲁水保函字〔2019〕58号

山东省水利厅关于中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持监督检查意见的函

沂源中能华辰新能源有限公司、济南市城乡水务局、淄博市水利局：

根据水土保持法律法规和生产建设项目水土保持监督检查有关要求，2019年9月16日，我厅组织省海河淮河小清河流域水利管理服务中心、济南市城乡水务局、淄博市水利局及项目所在地县（区）级水行政主管部门成立督查组，对中能华辰沂源20兆瓦光伏发电项目水土保持工作进行了监督检查。

督查组实地察看了升压站、光伏发电阵列、检修道路、接入系统等工程建设现场，查阅了有关档案资料，召开了座谈会，听取了建设、设计、编制、监理、监测、施工单位的汇报，就项目

水土保持工作进展情况、存在问题及需要抓紧整改落实的工作与现场工作人员进行了问询及答疑。

督查组认为：建设单位编制了水土保持方案，工程施工现场采取了部分水保措施，但工程建设过程中没有严格按照法律法规规定和批复的水土保持方案要求落实水土流失防治责任和措施，一些问题仍十分突出，需要切实采取措施认真加以整改。

一、检查中发现的主要问题

（一）未编报水土保持方案即开工建设，违反《中华人民共和国水土保持法》（以下简称《水保法》）第二十七条、《山东省水土保持条例》（以下简称《条例》）第二十五条等有关规定。

（二）未按规定开展水土保持工程施工监理工作，违反了《条例》第四十五条以及《水利工程建设监理规定》（水利部令第 28 号）、《水利工程建设监理单位资质管理办法》（水利部令第 29 号）等有关规定。

（三）开展水土保持监测工作滞后，违反《水保法》第四十一条、《水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）等有关规定。

（四）未按照水土保持方案要求剥离表土，不符合《水保法》第三十八条、《条例》第四十条等有关规定。

（五）投产使用前未进行水土保持设施验收，违反了《水保法》第二十七条、《条例》第二十五条等有关规定。

（六）现场查看的 4 处工程场地，存在的主要水土流失问题如下：

1. 升压站水土保持设施缺乏管护，停车位东侧植物存在枯死现象，植草砖内植被成活率低；

2. 升压站未布设排水顺接，光伏板区、检修道路及接入系统等区域均未布设排水工程及排水顺接。

(七) 提供查阅的基础资料不齐全。

二、下步整改及工作要求

(一) 按照《水保法》第四十一条、《条例》第四十四条、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及160号文等有关规定开展水土保持监测工作，及时向水行政主管部门报送监测工作实施方案和季报、年报、总结报告等监测资料，并在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

(二) 按照《条例》第四十五条以及《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)、《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)及160号文等有关规定开展水土保持工程施工监理工作。

(三) 加强项目水土保持工作组织管理，明确建设管理、工程设计、施工、监理、监测等参建单位的水土流失防治责任，明确项目水土保持工作管理机构和人员，建立健全水土保持施工管理制度，确保各项水土保持设施正常建设。

(四) 建设单位应高度重视水土保持工作，根据本次检查意见，组织建设管理、工程设计、施工、监测、监理、验收等单位

全面开展水土保持措施管护情况排查，针对存在的问题，制定整改方案。

（五）针对水土保持方案所设计防护措施，落实各防治分区的排水、排水顺接等措施。加强对已实施的各类水土保持措施的管护，特别是林草植被的养护，提高植物成活率，消除水土流失隐患。

（六）按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《水利部水保司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考样式的通知》（水保监督函〔2019〕23号）要求，项目完工后投产使用前及时开展工程水保设施自主验收和备案工作，规范整理水土保持项目档案资料。

三、切实抓好整改落实

（一）项目建设单位要依法承担项目生产建设中的水土流失防治责任，针对检查中发现的问题，逐项制定整改方案，立即进行问题整改，2019年11月底前将本次监督检查意见落实情况以正式文件报送我厅，抄送省海河淮河小清河流域水利管理服务中心及项目所在地相关市、县（区）水行政主管部门。报送落实情况的正式文件要附上济南市城乡水务局、淄博市水利局盖章认定的整改事项完成意见。

（二）济南市城乡水务局、淄博市水利局及项目所在地县

(区)级水行政主管部门,要依法履行监管职责,加强日常监督检查和技术服务,督促指导生产建设单位按时完成整改任务,并确认是否整改到位。对已存在的违法违规行为,视情况采取相应查处措施。

(三)建设单位如拒不整改、造成严重水土流失后果,我厅及市、县(区)水行政主管部门将根据水土保持法律法规的规定,给予相应的行政处罚,并将处罚信息推送有关信用平台,记入诚信档案。

山东省水利厅

2019年10月24日

信息公开选项：主动公开

抄送：山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心、济南市城乡水务局、淄博市水利局、钢城区城乡水务局、沂源县水利局。

山东省水利厅办公室

2019年11月11日印发

国有土地使用证

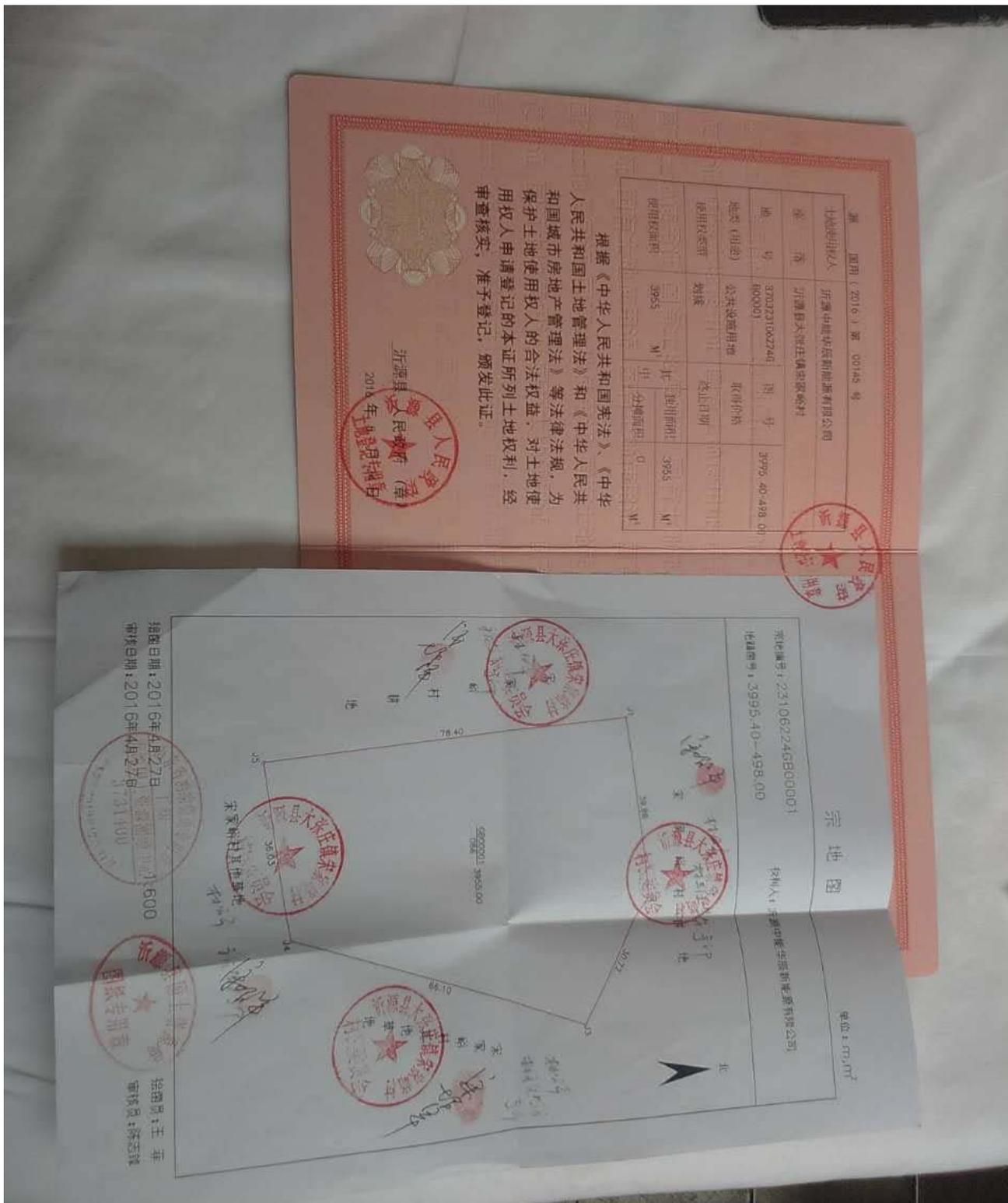
源 国用 (2016) 第 00145 号

土地使用权人	沂源中能华辰新能源有限公司		
座 落	沂源县大张庄镇宋家峪村		
地 号	370323106224G B00001	图 号	3995.40-498.00
地类 (用途)	公共设施用地	取得价格	
使用权类型	划拨	终止日期	
使用权面积	3955 M ²	其中	独用面积 3955 M ²
		中	分摊面积 0 M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

沂源县 人民政府 (章)

2016 年 6 月 24 日



验收工作委托书

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目 水土保持设施验收技术评估报告工作委托书

山东琰翔工程咨询有限公司：

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目现已完工，根据《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《水利部关于贯彻落实国发〔2017〕46 号文件精神加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》等有关法律法规的规定，现委托贵公司根据相关技术规范的要求开展项目的水土保持设施验收技术评估工作。

请据此尽快组织人员开展工作。

沂源中能华辰新能源有限公司

2019 年 9 月 15 日



水土保持补偿费缴纳证明

山东省非税收入通用票据 (新)

37000019000007499938
No.A 101000121165

缴款人 沂源中能华辰新能源有限公司 370000 年 月 日 校验码: 1978

执收单位编码 250001 2019 年 月 日

项目编码	项目名称	单位	数量	标准 (元)	金额 (元)
0000_02411	118-水土保持补偿费		1		606840.00

金额合计 (大写) 陆拾捌万肆仟捌佰肆拾元整 (小写) : 606840.00

执收单位 (公章) 山东省水利厅机关 复核人: 经办人: 250001

第一联 执收单位留存

903 印制 2015-07-Y-0003

第八章-附件

北京2022年冬奥会百万合作伙伴

客户号：408580754 日期：2019年06月17日
付款人账号：241626043521 收款人账号：210401325
付款人名称：沂源中能华辰新能源有限公司 收款人名称：中金支付有限公司
付款人开户行：中国银行沂源支行营业部 收款人开户行：
金额：CNY606,840.00
人民币陆拾万陆仟捌佰肆拾元整

业务种类：B2B支付 业务编号：00Z2026311000014 凭证号码：
用途：中金支付有限公司网上B2B支付服务资金扣账
备注：PGW 001496455571REB2B 2019061720296479101461760111700
附言：交易对手在支付机构账户信息-210401325中金支付有限公司

如您已通过银行网点取得相应纸质回单，请注意核对，勿重复记账！

交易机构：02245 交易渠道：银企对接 交易流水号：125546983-854 经办：

回单编号：2019061777958752 回单验证码：242M3XSBXYRJ 打印时间： 打印次数： 次



环境保护验收批复

沂源县环境保护局

源环验[2017]23号

关于中能华辰集团有限公司中能华辰沂源30MW(一期20MW)光伏电站工程竣工环境保护验收的批复

中能华辰集团有限公司:

你公司于2017年6月9日报送的《中能华辰沂源30MW(一期20MW)光伏电站工程竣工环境保护验收申请表》等相关材料收悉,经研究批复如下:

一、项目基本情况:本项目位于沂源县大张庄镇宋家峪村北,房家圈西,太平庄村南区域,占地面积103.54公顷,项目总投资21000万元,其中环保投资91万元,项目总设计规模30MW,一期建成20MW。2014年4月25日,淄博市环境保护局批复了该项目的环境影响报告表。目前,环保设施运转正常。

二、该项目建设过程采取了积极措施,落实了环评报告及批复文件中提出的污染防治措施,污染物经沂源县环境监测站、淄博环益检测有限公司、山东格林检测股份有限公司监测达标排放,环境保护措施比较合理。

三、监测结果:根据沂源县环境监测站编制的《中能华辰集团有限公司中能华辰沂源30MW(一期20MW)光伏电站工程竣工环境保护验收监测表》表明:该项目厂界噪声监测结果达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准;油烟废气监测结果达到《饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006)小型单位要求。

四、验收结论:

经验收组现场检查、听取汇报和查阅档案,中能华辰集团有限公司中能华辰沂源30MW(一期20 MW)光伏电站工程环保手续齐全,基本落实了环评批复中的各项环保要求,污染物达标排放,达到了建设项目竣工环境保护验收条件,同意通过验收,正式投入生产。

五、建议及要求:

严格按照环评批复要求落实好污染防治措施,项目续建及运营过程中要逐步恢复生态,防止水土流失;对逆变器做好电磁辐射防护工作,并悬挂警示标志;定期对逆变器周边进行电磁辐射监测;如遇环保设施检修、停运等情况,要及时向环保部门备案,并如实记录备查。

沂源县环境监察大队负责该项目运营期间的环境监察工作。



抄送: 沂源县环境监察大队 大张庄镇人民政府

国土用地预审的意见

沂源县国土资源局文件

沂源县国土资源局 关于中能华辰沂源 30MW 光伏电站工程建设项目用地的 审查意见

中能华辰沂源 30MW 光伏电站工程项目拟用地总面积 103.1244 公顷，总投资 27216 万元。为依法规范用地，按照国土资源部《建设项目用地预审管理办法》和《山东省禁止、限制供地项目目录及建设用地集约利用控制标准》的规定，对该项目有关材料进行了审查，提出如下意见：

一、项目基本情况

1、项目建设的必要性

随着全球经济快速发展和生活水平的日益提高，人们对能源的需求也在飞速增长，太阳能已成为最有效的能源解决方案之

一，不仅为国家节约一次性能源，保护环境作贡献，而且还能够为当地的经济发展作贡献，解决劳动力的就业问题。

2、项目建设依据

该项目依据《中华人民共和国土地管理法》、《沂源县土地利用总体规划》、《沂源县城市规划》及有关法规和行业设计标准、规范建设中能华辰沂源 30MW 光伏电站工程。

3、拟选址情况

中能华辰沂源 30MW 光伏电站工程位于沂源县大张庄镇境内，用地总面积 102.7289 公顷，均为未利用地，拟采取租赁土地方式进行光伏电站建设，不改变土地使用性质。同时配套建设一座 35KV 变电站，用地面积 0.3955 公顷，均为建设用地。

4、建设规模或主要建设内容

该项目本期工程装机容量 30MW，共采用 250Wp 型多晶硅太阳能电池 120120 片。项目建成后年均发电量为 3532.61 万千瓦时，扣除逆变器及交流并网的损失后光伏电站 25 年总发电量约为 8.83 亿千瓦时，年可利用小时数为 1176.36h。新建一座 35KV 升压站，光伏电站建成后接入国家电网。

5、拟投资总规模

项目总投资 27216 万元，其中自筹资金 5443.20 万元，国内银行贷款 21772.80 万元。

二、项目拟用地情况

1、申请用地规模及土地分类情况

该项目拟用地总规模 103.1244 公顷，建设用地 0.3955 公顷，未利用地 102.7289 公顷。

2、项目功能分区及适用相关用地指标情况

该项目总规模 103.1244 公顷，光伏组件用地 102.7289 公顷，升压站建设占地 0.3955 公顷，该项目用地指标符合光伏发电用地标准。

三、规划审查情况

该项目符合淄博市沂源县土地利用总体规划（2006-2020 年），符合国家产业和供地政策。

四、耕地占补平衡和征地补偿安置等情况

该项目不占用耕地。

该项目拟采用土地租赁方式，不改变土地使用性质进行光伏电站建设。

五、压覆重要矿产资源及地质灾害评估情况

该项目不压覆矿产资源，不涉及地质灾害。



建设工程规划许可证

中华人民共和国

建设工程规划许可证

-03-07-2017-01
建字第37号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 沂源县规划局

日期 二〇一七年四月十九日

(2)

GC01524610

建设单位(个人)	沂源中能华辰新能源有限公司
建设项目名称	中能华辰沂源 30MW 光伏电站
建设位置	沂源县大张庄镇
建设规模	电控楼 316.03 m ² 、综合楼 431.76 m ²
附图及附件名称	

遵守事项

- 一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设工程符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、未取得本证或不按本证规定进行建设的，均属违法建设。
- 三、未经发证机关许可，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、城乡规划主管部门依法有权查验本证，建设单位(个人)有责任提交查验。
- 五、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

水土保持监督检查整改说明

中能华辰沂源 20 兆瓦光伏发电项目 水土保持措施监督检查意见落实情况说明

山东省水利厅：

在水土保持督查组提出现场督察意见后，我单位高度重视，立即组织各施工单位、设计单位、监理单位以及水土保持设计相关单位就提出的问题和意见建议进行了认真研究，制定了逐项解决方案，并对存在问题进行了完善和落实。

1. 我单位已委托相关水土保持监测、监理单位对项目现场开展相关水土保持措施的监理、监测工作；

2. 我单位积极加强项目水土保持工作组织管理，明确建设管理、工程设计、施工、监理、监测等相关单位的水土流失防治责任；

3. 我单位积极组织建设管理、工程设计、施工、监测、监理、验收等单位全面开展水土保持措施管护情况排查，针对存在的问题，制定并落实整改方案；

4. 我单位积极组织人员对项目现场进行植草砖穴播植草、林草植被管护工作，清除升压站内杂草，并对枯死绿植进行补植。增加升压站内排水顺接工程，确保雨水有序排放；增加光伏板区、检修道路、接入系统区排水措施，消除水土流失隐患。

5. 按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），我单位积极委托相关单位开展水土保持设施自主验收和备案工作，规范整理各类水土保持档案资料。

整改前后对比照片

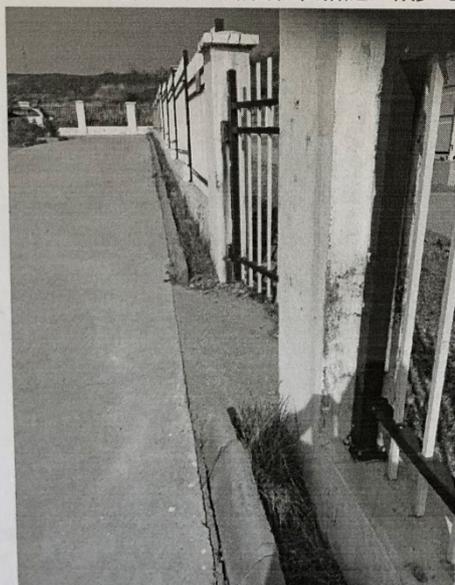


升压站内道路排水整改前

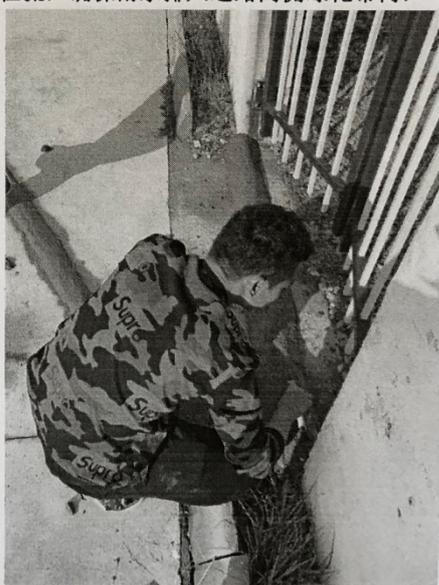


升压站内道路排水整改后

(说明: 增加路面拦挡措施, 减少地面径流, 确保雨水排入道路两侧绿化带内)



道路一侧整改前



道路一侧整改后

(说明: 增加路面拦挡措施, 减少雨水排入周边区域内)



集电线路塔基绿化整改前

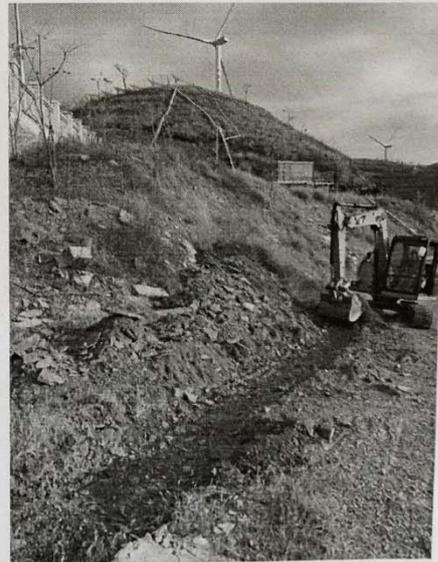


集电线路塔基绿化整改后

(说明: 对集电线路塔基周边进行石块清理, 换土, 补植侧柏树苗)



检修道路排水沟整改前



检修道路排水沟整改后

(说明: 对检修道路一侧增加排水沟)



停车位植草砖穴播植草整改前



停车位植草砖穴播植草整改后

(说明: 对植草砖孔内换土并撒播草种)

今后,我单位将严格按照有关政策法规要求,积极做好工程的水土保持工作,力争今后工程项目的水土保持工作再上一个新台阶。

沂源中能华辰新能源有限公司

2019年11月18日

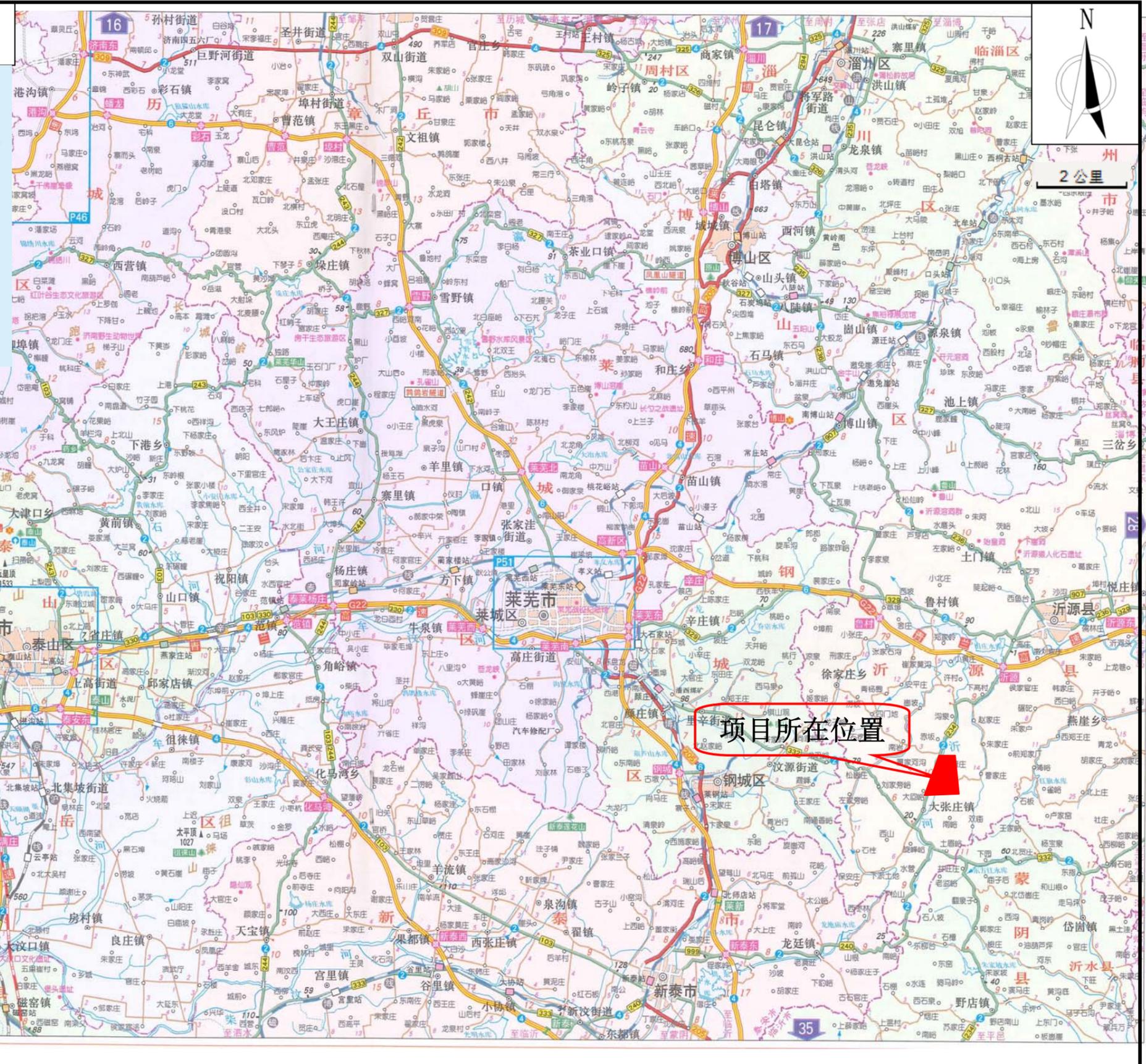
水利部门意见: (章)

水利部门意见: (章)

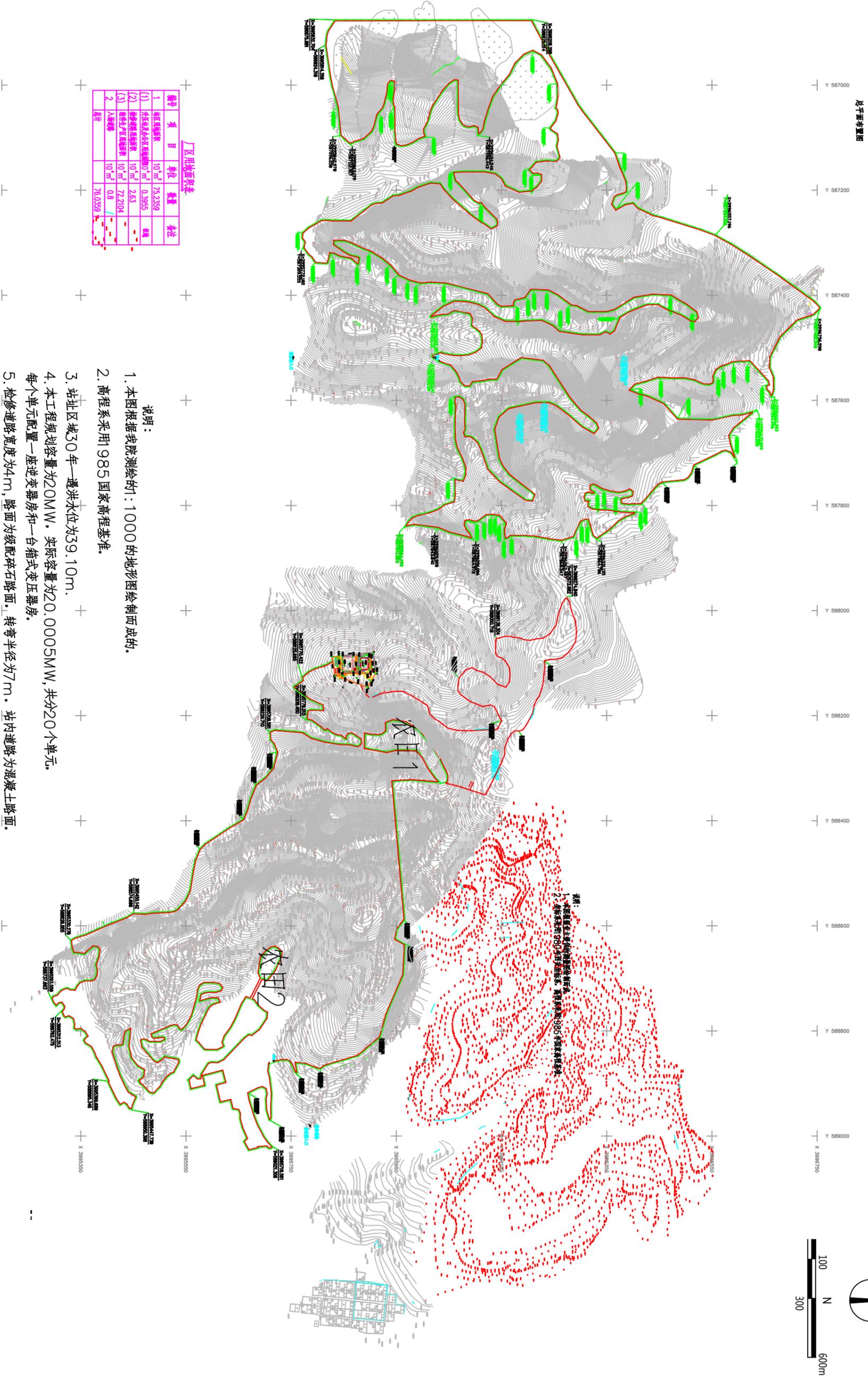
水利部门意见: (章)

附图 1 项目区地理位置图

山东省



附图2 主体工程总平面图



总平面布置图

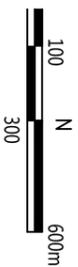
序号	项目	单位	数量	备注
1	站址占地面积	10 ⁴ m ²	75.2359	红线
(1)	升压站及小房占地面积	10 ⁴ m ²	0.3955	红线
(2)	检修道路占地面积	10 ⁴ m ²	2.63	红线
(3)	材料生产区占地面积	10 ⁴ m ²	72.2104	红线
2	入场路	10 ⁴ m ²	0.8	红线
合计			76.0359	

厂址占地面积表

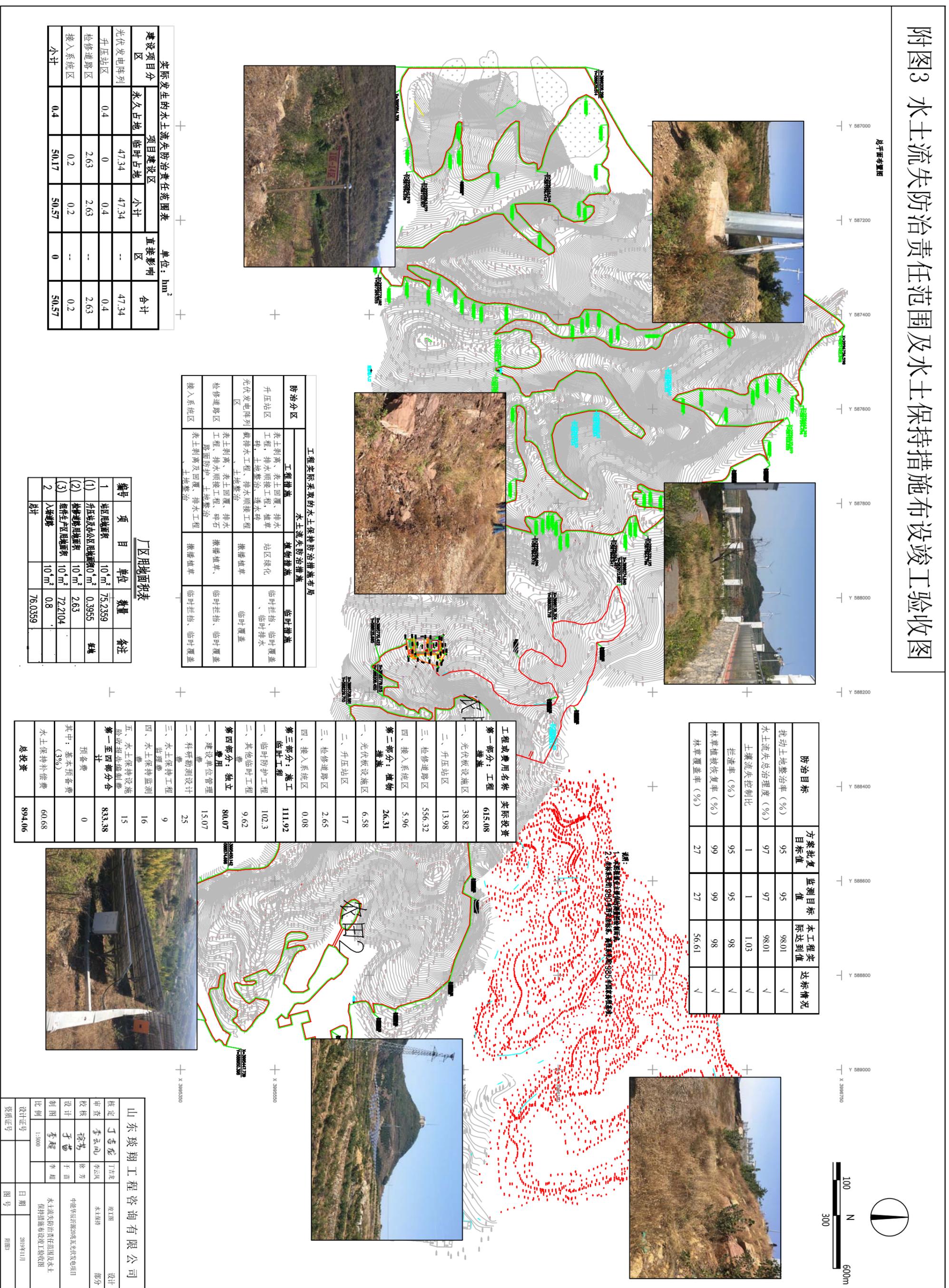
说明:

1. 本图根据我院测绘的: 1:0000的地形图绘制而成的。
2. 高程系采用 985 国家高程基准。
3. 站址区域30年一遇洪水位为39.10m。
4. 本工程规划容量为20MW, 实际容量为20.0005MW, 共分20个单元, 每个单元配置一座逆变器房和一台箱式变压器房。
5. 检修道路宽度为4m, 路面为级配碎石路面, 转弯半径为7m, 站内道路为混凝土路面。进站道路为4m宽混凝土路面。
6. 站区受洪水影响, 升压站、逆变器区防内涝措施采用填高的方式。升压站平整标高为39.30m, 逆变器及箱变室外标高为39.10m。
7. 图中尺寸均以m计。

说明:
 1. 本图根据我院测绘的地形图绘制而成。
 2. 高程系采用985国家高程基准。
 3. 站址区域30年一遇洪水位为39.10m。



附图3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图



防治目标	方案批复目标值	监测目标值	本工程实际达到值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	95	98.01	√
水土流失总治理度 (%)	97	97	98.01	√
土壤流失控制比	1	1	1.03	√
拦渣率 (%)	95	95	98	√
林草植被恢复率 (%)	99	99	98	√
林草覆盖率 (%)	27	27	56.61	√

工程实际采取的水土保持防治措施布局

防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	措施名称	数量	措施名称	数量	措施名称	数量
升压站区	表土剥离、表土回覆工程、排水顺接工程、透水砖、土地整治、土地整治		撒播植草		临时拦挡、临时覆盖	
光伏发电阵列区	截排水工程、排水顺接工程、土地整治		撒播植草		临时覆盖	
检修道路区	表土剥离、表土回覆、排水工程、排水顺接工程、碎石路面防护、土地整治		撒播植草、撒播植草		临时拦挡、临时覆盖	
接入系统区	表土剥离、土地整治		撒播植草		临时拦挡、临时覆盖	

实际发生的水土流失防治责任范围表

建设分区	项目建筑区		直接影响区		合计
	永久占地	临时占地	小计	小计	
光伏发电阵列	0.4	47.34	47.34	--	47.34
升压站区	0	0.4	0.4	--	0.4
检修道路区	2.63	2.63	2.63	--	2.63
接入系统区	0.2	0.2	0.2	--	0.2
小计	0.4	50.17	50.57	0	50.57

厂区用地面积表

编号	项目	单位	数量	备注
1	站区占地面积	10 ⁴ m ²	75.2359	
(1)	升压站及办公区占地面积	10 ⁴ m ²	0.3955	
(2)	检修道路占地面积	10 ⁴ m ²	2.63	
(3)	组件生产区占地面积	10 ⁴ m ²	72.2104	
2	入场道路	10 ⁴ m ²	0.8	
	总计		76.0359	

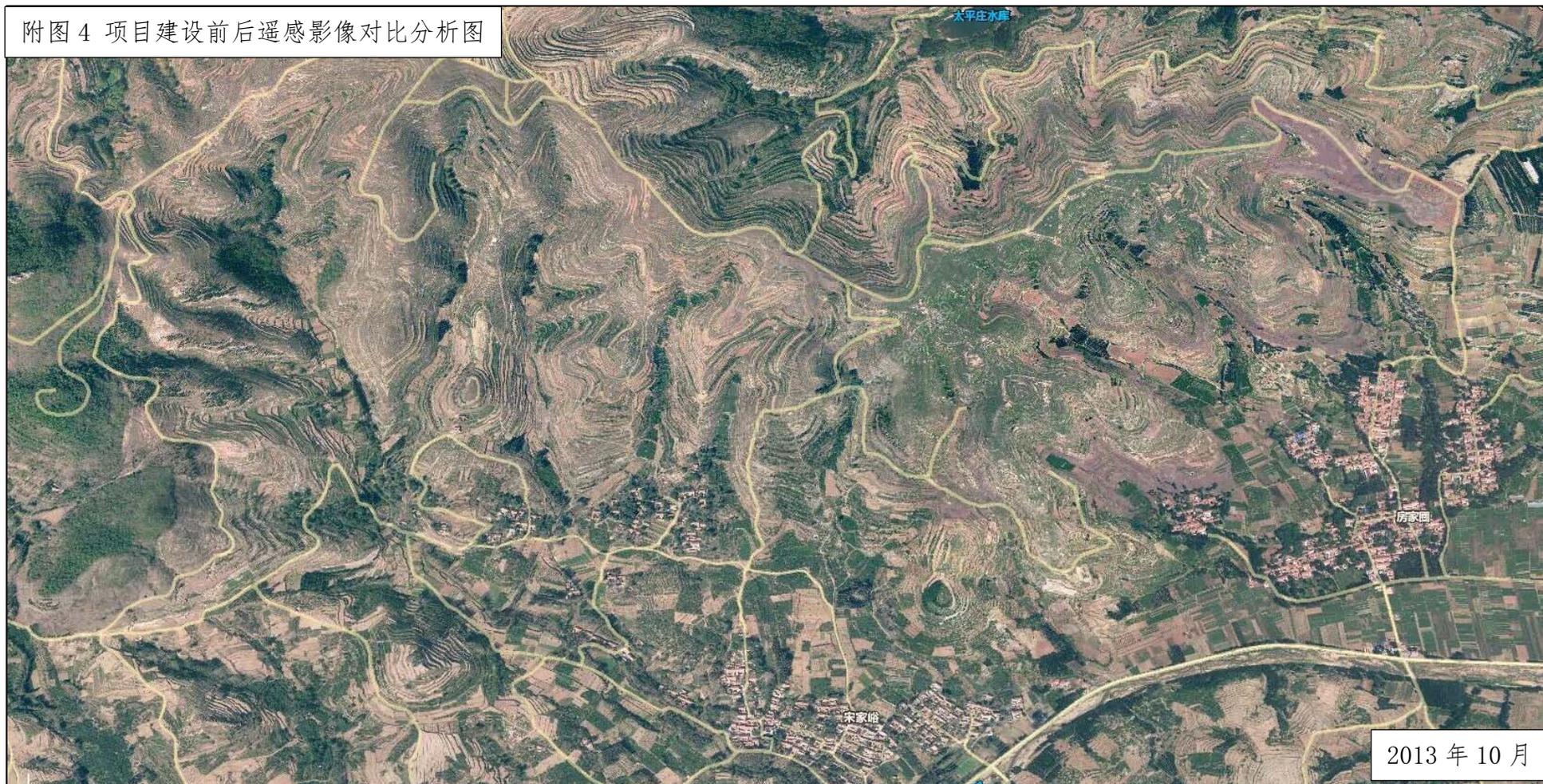
工程费用名称	实际投资
第一部分：工程措施	615.08
一、光伏板设施区	38.82
二、升压站区	13.98
三、检修道路区	556.32
四、接入系统区	5.96
第二部分：植物措施	26.31
一、光伏板设施区	6.58
二、升压站区	17
三、检修道路区	2.65
四、接入系统区	0.08
第三部分：施工临时工程	111.92
一、临时防护工程	102.3
二、其他临时工程	9.62
第四部分：独立费用	80.07
一、建设单位管理费	15.07
二、科研勘测设计费	25
三、水土保持工程设计费	9
四、水土保持监测费	16
五、水土保持设施验收报告编制费	15
第一至四部分合计	833.38
预备费	0
其中：基本预备费 (3%)	
水土保持补偿费	60.68
总投资	894.06

山东琰翔工程咨询有限公司

核定	丁志龙	丁志龙	总工程师
审查	李云凤	李云凤	水土保持
校核	徐芳	徐芳	设计
设计	李超	李超	设计
制图	李超	李超	设计
比例	1:3000		
设计证号		日期	2019年11月
资质证书号		图号	附图3

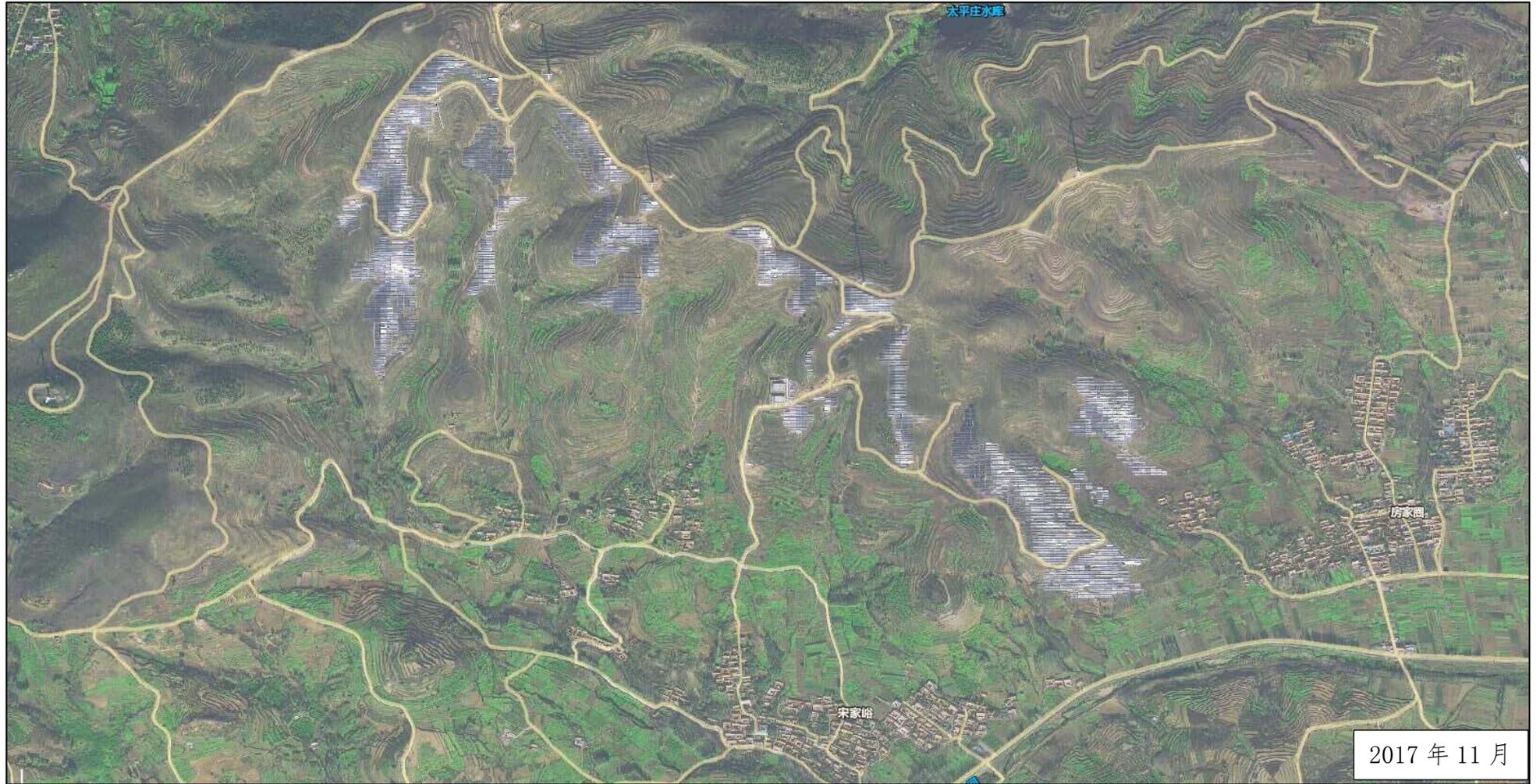
中德华安新能源30兆瓦光伏发电项目
水土保持设施竣工验收图

附图 4 项目建设前后遥感影像对比分析图









2017年11月

